

FUNK AMATEUR

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

16 Bonaire - oft aktiviert,
aber noch interessant

22 Ham Radio Deluxe Nr. 6

26 Tipps zur Jahrgangs-CD

37 Elektronischer Schlüssel
mit Eindrahtbus

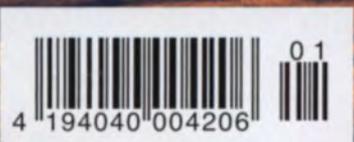
54 Erste Schritte mit dem
Red-Pitaya-Messsystem

64 Loop-Empfangsantennen

68 Sloper für 30 m und 40 m



Bestseller verbessert
TS-590SG



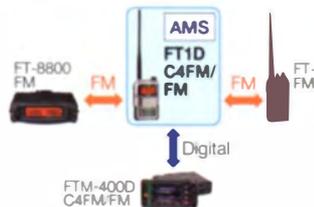
System Fusion

Die beste Lösung für die Zukunft

System Fusion bietet die vollständige Integration von digitalem und herkömmlichem FM

FM-freundlicher Digitalbetrieb & Automatische Betriebsartwahl (AMS)

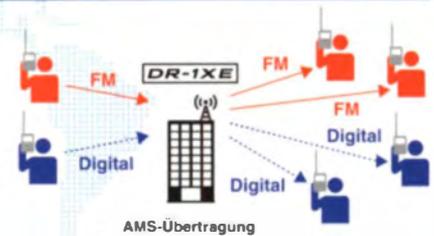
System Fusion ist darauf ausgelegt, die nahtlose Interkommunikation zwischen herkömmlichem FM und C4FM Digital mithilfe einer einzigen, einheitlichen Plattform zu ermöglichen, ohne dass manuell zwischen den Kommunikationsmodi hin- und hergeschaltet werden muss.



Dies macht die AMS-Funktion (Automatische Betriebsartwahl) in System Fusion möglich.

Mit AMS wird der Modulationsmodus Ihrer Station automatisch entsprechend dem empfangenen Signal ausgewählt.

Wenn ein Teilnehmer in herkömmlichem FM sendet, stellen die anderen Funkgeräte im System Fusion AMS automatisch ihre Modulation auf herkömmliches FM und ermöglichen die Kommunikation zwischen allen Teilnehmern.



Die Wahl von C4FM Digital und Neue Attraktive Digitalfunktionen

12,5 kHz C4FM Digital: Ermöglicht eine Datenübertragungsgeschwindigkeit von 9600 Bit/s in der 12,5-kHz-Bandbreite. Eine Datenübertragungsgeschwindigkeit von 9600 Bit/s ermöglicht Datenkommunikation mit Hochgeschwindigkeit und bietet neue attraktive Digitalfunktionen, mit denen Sie die Amateurfunkkommunikation noch mehr genießen werden.

Digitale Gruppenmonitor (GM)

Überprüft automatisch, ob in einer Gruppe registrierte Mitglieder sich innerhalb des Kommunikationsbereichs befinden, und zeigt Entfernung und Richtung jedes Rufzeichens auf dem Bildschirm an.

Intelligente Navigation

Echtzeit-Navigationsfunktion ermöglicht jederzeitige Positionskontrolle. Mit einem simplen Knopfdruck können Sie wieder zurück zu Ihrem Ausgangspunkt oder einem beliebigen bereits gespeicherten Ort navigieren (Rückkehrfunktion).

Momentaufnahme (Bilddatenübertragung)

Schließen Sie einfach ein optionales Lautsprecher-Mikrofon mit Kamera (MH-85A11U) an, dann können Sie Schnappschüsse machen und diese mühelos an andere System-Fusion-Funkgeräte senden.

System Fusion Modellreihe

DR-1XE
144/430 MHz DUALBAND
C4FM/FM DIGITALREPEATER
Clear and Crisp Voice Technology

FT1DE Schwerlastpaket
C4FM FDMA 144/430 MHz DUALBAND
5W DIGITAL/FM-FUNKGERÄT
einschließlich Li-Ion-Batterie FNB-102LI mit 1800 mAh

FTM-400DE
C4FM FDMA 144/430 MHz DUALBAND
50W DIGITAL/FM-FUNKGERÄT

HRI-200
Amateurfunk-Internet Gateway

Unsere autorisierten Reparatur- und Service Center

Garant Funk

Tel.: +49-(0)22515-5757
<http://www.garant-funk.de/>

ATLAS COMMUNICATIONS S.A.

Tel.: +41-91-683-01-40/41
<http://www.atlas-communications.ch/>

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Tel.: +49-(0)7276-96680
<http://www.wimo.com/>

B.G.P Braga Graziano

Tel.: +39-(0)385-246421
<http://www.bgpcom.it/>

I.L. ELETTRONICA SRL

Tel.: +39-(0)187-520600
<http://www.ielle.it>

DIFONA Communication

Tel.: +49-(0)69-846584
<http://www.difona.de/>

CSY & SON SRL

Tel.: +39-(0)332-631331
<http://www.csytelecomunicazioni.com>

ELIX Ltd.

Tel.: +420-284680695
<http://www.elix.cz/>

YAESU UK

Tel.: +44-(0)1962866667
<http://www.yaesu.co.uk/>

YAESU
The radio

YAESU MUSEN CO., LTD.

Tennozu Parkside Building, 2-5-8 Higashi-Shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0002, JAPAN

Herausgeber: Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB
Chefredakteur: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
Internet: www.funkamateure.de
Verlag: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin
 Tel.: (030) 44 66 94-60 Fax: 44 66 94-69

Abo-Verwaltung: Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94-60
Abo@funkamateure.de

Leserservice: Dipl.-Ing. Winfried Seifert, DG5WIN,
 Tel.: (030) 44 66 94-72, Shop@funkamateure.de

Redakteur: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
 (Amateurfunktechnik) Redaktion@funkamateure.de
 Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED
 (Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de
 Tel.: (030) 44 66 94-57
 Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP
 (Bausätze) Support@funkamateure.de
 Wolfgang Bedrich, DL1UU
 (Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de
 Tel.: (030) 44 66 94-54
 Harald Kuhl, DL1ABJ
 (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) CBJF@funkamateure.de

Anschrift: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Redaktion FUNKAMATEUR
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin

Fachberatung: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO
Postbox@funkamateure.de

Ständige freie Mitarbeiter: M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Paket-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewski, DF2C, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rütter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U)

Klubstation: DF0FA, DF3R, DOK: FA

Druck: Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrenfelde, OT Blumberg

Vertrieb: IPS Pressevertrieb GmbH, Tel.: (022 25) 8801-0

Manuskripte: Für unverlangt eingehende Manuskripte u. Ä. schließen wir jede Haftung aus. Wir bitten vor der Erarbeitung umfangreicher Beiträge um Rücksprache mit der Redaktion – am besten telefonisch. Manuskripthinweise auf www.funkamateure.de → Schreiben für uns unter „Manuskripthinweise“.

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt, verbreitet oder im Internet veröffentlicht werden.

Haftung: Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheberrechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs usw. darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen. Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der veröffentlichten Schaltungen sowie der technischen Beschreibungen. Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funksende- und -empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.

Erscheinungsweise: FUNKAMATEUR erscheint monatlich und in der Regel am letzten Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel: Deutschland 4,20 €, Euro-Ausland 4,90 €, Schweiz 7,50 CHF, Dänemark 39 DKK.

Inlandsabonnement, jederzeit kündbar: 41,90 € für 12 Ausgaben, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 47,90 €.

Jahresabonnement Schüler/Studenten gegen Nachweis nur 31,60 € (PLUS-Abo 37,60 €).

Dauerbezug Inland 4,20 € pro Monat. Zahlung nur per SEPA-Lastschrift möglich, Kontobelastung jeweils erst nach Lieferung des Heftes.

Jahresabonnement Ausland 46,90 € (PLUS-Abo 52,90 €); nach Übersee per Luftpost 72 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 59 CHF (PLUS-Abo 67 CHF); USA \$ 54,90 (PLUS-Abo \$ 64,90).

PLUS-Abonnement: 12 Ausgaben plus Jahrgangs-CD jeweils 6 € Aufschlag. Die CD wird Ende Dezember mit dem Heft 1 des Folgejahrgangs geliefert.

Kündigungen von Jahresabonnements bitte der Box 73 Amateurfunkservice GmbH sechs Wochen vor Ablauf schriftlich anzeigen.

In den Preisen für Abonnements und Dauerbezug sind sämtliche Zustell- und Portokosten enthalten. Preisänderungen müssen wir uns vorbehalten.

Bestellungen von Abonnements bitte an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH oder auf unserer Homepage www.funkamateure.de → Abo und Probeheft

IBAN für Überweisungen in Euro: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 IBAN: DE70 1009 0000 2181 7860 20, BIC: BEVDE333XXX

IBAN für Überweisungen in Schweizer Franken: Box 73 Amateurfunkservice GmbH, IBAN: CH82 0900 0000 4076 7909 7, BIC: POFICHBEXXX

Private Kleinanzeigen: Abonnenten können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange private Kleinanzeige gratis veröffentlichen, wenn diese online über www.funkamateure.de → Inserieren → FUNKAMATEUR-Abonnement beauftragt wird. Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH, per Fax oder online über www.funkamateure.de → nseneren → Nicht-Abonnement beauftragte private Kleinanzeigen bis zu 10 Zeilen mit je 35 Anschlägen kosten bei Vorkasse (Bargeld bzw. IBAN für die SEPA-Lastschrift) pauschal 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

Gewerbliche Anzeigen: Mediadata bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von www.funkamateure.de → Inserieren → Media-Daten mit Preisliste herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 25 vom 1.1.2015. Für den Inhalt der Anzeigen sind allein die Inserenten selbst verantwortlich.

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 4.12.2014 **Erstverkaufstag:** 24.12.2014

Druckauflage: 42 400

© 2015 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH - Alle Rechte vorbehalten

Bausätze vom FA-Leserservice

Von Anfang an besteht eines der wichtigsten Anliegen unserer Zeitschrift darin, den Selbstbau auf dem Gebiet des Amateurfunks und der Elektronik zu unterstützen. Angesichts allgegenwärtiger Plug-and-Play-Technik und spottbilliger Importware aus Fernost könnte man sich inzwischen fragen, ob dieses Ziel immer noch zeitgemäß ist. Wir meinen: ja – und die Gespräche mit Funkamateuren auf Messen und Flohmärkten sowie die Zuschriften und eingesandten Manuskripte bestätigen unsere Auffassung.

Selbstbau bietet die einzigartige Chance, Elektronik- sowie HF-Schaltungstechnik im eigentlichen Wortsinn begreifbar zu machen, um dabei das Verständnis für Grundlagen und Zusammenhänge zu vertiefen. Wir Funkamateure erhalten uns damit zudem die Fähigkeit, ein kleines technisches Problem mal eben durch das Zusammenlöten einiger Bauelemente zu lösen. Dieses Improvisationstalent hat uns schon immer ausgezeichnet und sollte nicht verloren gehen.

Daher hat der FA-Leserservice auch künftig nicht vor, importierte Funkgeräte oder anderes fertiges Stationszubehör ins Sortiment aufnehmen, sondern konzentriert sich weiterhin auf Spezialbauteile, Platinen und Bausätze. Letztere haben den Vorteil, dass sie dem Bastler die oft zeitraubende Bauelementelogsik abnehmen und schaltungstechnisch erprobte Lösungen bieten. Der Weg zum selbst gebauten, funktionierenden Gerät ist dann nicht mehr weit.

Trotz vereinzelter Anfragen planen wir ebenfalls nicht, unsere Bausätze als „fertig aufgebaute“ Version anzubieten, denn dies würde dem eingangs genannten Ziel entgegenstehen. Auch wären die bürokratischen Hürden wie RoHS-Konformität usw. wegen der relativ geringen Stückzahl unverhältnismäßig hoch.

Übrigens verhält es sich bei Bausätzen nicht anders als bei Fertiggeräten: Irgendwann ist der letzte verkauft. Wenn es dann keine Nachauflage gibt, kann das im Wesentlichen zwei Ursachen haben: Entweder hat die Nachfrage so stark nachgelassen, dass eine Nachauflage schon aus Kostengründen nicht mehr lohnt oder ein wichtiges Bauteil nicht mehr erhältlich bzw. zu einem akzeptablen Preis beschaffbar ist.

Wenn uns die Materialsituation einen Strich durch die Rechnung macht, ist leider oft eine zeitaufwendige Neuentwicklung wesentlicher Komponenten unumgänglich. So wollen wir beispielsweise noch vor der Ham Radio 2015 den Bauteiltester FA-BT in einer neuen Version mit einem anderen Display anbieten. Dazu müssen jedoch Platine, Gehäuse und Stromversorgung – also praktisch alles – grundlegend überarbeitet werden.

Darüber hinaus haben wir selbstverständlich für 2015 einige neue Projekte geplant. Dem Wunsch vieler Leser entsprechend soll es den ferngesteuerten symmetrischen Antennenkopplerbausatz von Norbert Graubner, DL1SNG, künftig in der Leistungsklasse 200 W geben. Der Prototyp ist bereits fertig.

Zudem sei an dieser Stelle schon einmal das VHF-Transverterprojekt für 2 m, 4 m und 6 m von Uwe Richter, DC8RI, erwähnt. Den Prototyp hatten wir auf der Interradio in Hannover vorgestellt, wo er auf großes Interesse stieß. Einfache Bausätze stehen ebenfalls auf der Agenda, darunter ein Nachfolger des seinerzeit besonders bei Einsteigern unter den Bastlern beliebten Direktmischempfängers von Klaus Raban, DM2CQL, in einer überarbeiteten Zweiband-Variante.

Wir hoffen, dass wir damit Ihr Interesse am Selbstbau weiterhin wach halten. Denn was gibt es Schöneres für einen Technikbegeisterten als ein gut funktionierendes selbst gebautes Gerät, dessen Schaltungsdetails man genau kennt und das man gegebenenfalls sogar ohne fremde Hilfe reparieren kann.

Peter Schmücking, DL7JSP

Peter Schmücking, DL7JSP, FA-Leserservice

Amateurfunk

Rückblick: 33. Interradio 2014 14

Bonaire: oft besucht und doch immer noch interessant



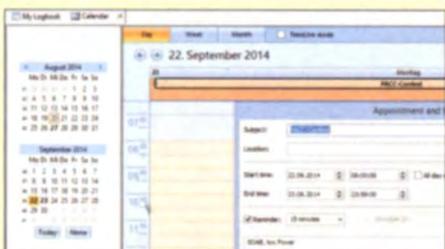
Auch eine kleine DXpedition kann sich als großes Erlebnis entpuppen. Jürgen, DJ2VO, Martin, DL3KMS, und Ernst, DK7AN, schauten sich als Ziel die Karibikinsel Bonaire aus. Mithilfe von Peter, PJ4NX, konnte als PJ4H zwischen dem 4. und 18. 4. 14 mit zwei Stationen an vier Antennen von 160 m bis 10 m gearbeitet werden.

Foto: DK7AN 16

Modellpflege bei Kenwood: TS-590SG – Bestseller verbessert 18

Feinmechanik aus erfahrester Hand 21

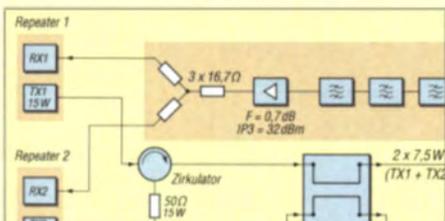
Ham Radio Deluxe – die Sechste



Seit den ersten Versionen von Ham Radio Deluxe wurden zahlreiche Funktionen optimiert und ergänzt. DL2NOH stellt in seinem Beitrag die verschiedenen Module vor und gibt Anwendertipps für die Praxis.

Screenshot: DL2NOH 22

Allstar-Link-Verbund „Link Südtirol“



Südtiroler Funkamateure haben in ihrer Region einen Verbund von Amateurfunknetzern errichtet und diese per HAMNET miteinander vernetzt, wie wir bereits in FA 11/14 berichteten. In diesem Beitrag geht es um die Anforderungen an das Projekt und insbesondere dessen technische Umsetzung.

34

Einsatz von MMICs in Breitbandverstärkern für 1 bis 150 MHz (2) 61

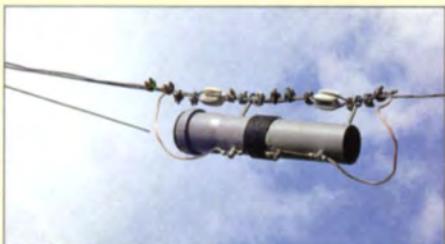
Magnetschleifenantennen zum Empfang von Lang- bis Kurzwelle



In diesem Beitrag werden Eigenschaften und Anwendung von im Leerlauf- oder im Kurzschlussbetrieb arbeitenden sowie von abgeschirmten Loops für Empfangszwecke erörtert. Als entscheidend für die Funktion erweisen sich ein korrekt aufgebaute Transformator inklusive Balun und ein geeigneter Verstärker.

Foto: DL2NI 64

Sloper-Antennen für 30 m und 40 m



Ist ein Antennenmast vorhanden, etwa für einen KW-Beam, lassen sich an ihm sehr leicht sog. Sloper für niederfrequenter Frequenzbänder anstelle der Abspannungen installieren. Der Beitrag zeigt praxiserprobte Beispiele als Ein- und Zweibandvariante. Das Foto zeigt den Sperrkreis für letztere Variante.

Foto: DK6ED 68

XVOVR – von Halong Bay bis PhuQuoc-Inland 100

Aktuell

Editorial 3

Postbox 6

Markt 8

Literatur 13

Bezugsquellenverzeichnis 70

Ausbreitung Januar 2015 98

Inserentenverzeichnis 114

Vorschau FA 2/15 114

QTCs

AATiS e. V. 94



IOTA-QTC 99

DX-QTC 102

CW-QTC 103

QSL-Telegramm 104

QSL-Splitter 105

Digital-QTC 106

Sat-QTC 107

Bergfunk-QTC 108

SWL-QTC 108

QRP-QTC 109

UKW-QTC 110

DL-QTC; Afu-Welt 112

OE-QTC; HB9-QTC 113

Termine Januar 2015 114

Beilage

KG-UV8D 59

Unser Titelbild



Kenwoods KW16-m-Transceiver TS-590SG ist eine Weiterentwicklung des bewährten TS-590S und enthält insbesondere etliche Konstruktionsdetails des aktuellen Flaggschiffs TS-990, die ihn deutlich aufwerten. Äußerlich gleicht das Gerät mit Ausnahme des Abstimmknopfes und der Schriftleiste über dem Display dem Vorgänger. Über die verbesserten inneren Werte des TS-590SG können Sie sich ab Seite 18 informieren.
Fotos: Werkfoto Kenwood/OE2CRM, Gestaltung: Christoph Ratzer

BC-DX

Kurzweile in Deutsch	96
BC-DX-Informationen	97

Wissenswertes

Tipps zum Umgang mit der Jahrgangs-CD	26
---------------------------------------	----



Nach dem Start der CD-ROM zeigt sich dieses Bild im Standardbrowser Ihrer Wahl. Zahlreiche Tipps und Tricks zum weiteren Vorgehen – durchaus nicht nur für PC-Einsteiger – vermittelt dieser Beitrag. Screenshot: DL2RD

Bauelemente

DRA808M/DRA818V: FM-Transceiver-Module für 2 m und 70 cm	57
--	----

Geschichtliches

Karl Rothammel zum 100. Geburtstag	30
------------------------------------	----

Funk

ORF-Funkhaus Wien-Wieden: seiner Zeit voraus	28
Von Mittelwelle bis UKW: Seefunkdienst heute (1)	

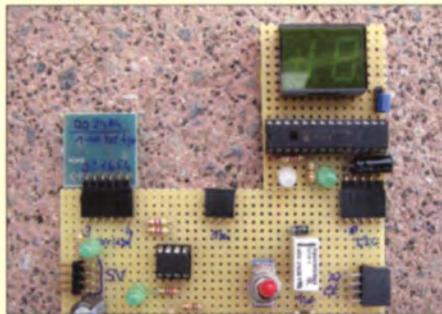


Auch im Zeitalter von Satellitenkommunikation und Internet sind terrestrische Funksysteme zur Absicherung der internationalen Seeschifffahrt unverzichtbar. In diesem Beitrag werden zentrale Elemente des heutigen Seefunkdienstes vorgestellt. Werkfoto 31

CB- und Jedermannfunk	95
-----------------------	----

Elektronik

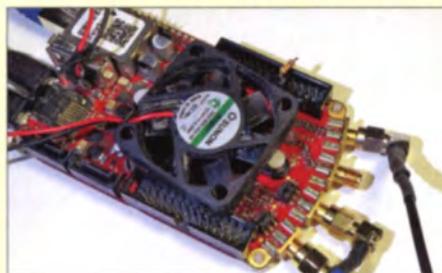
Elektronischer Schlüssel mit Eindrahtbus



Soll der Zugang zu Gebäuden oder Räumen beschränkt werden, kommen in der Regel Schlüssel oder RFID-Transponder als Türöffner zum Einsatz. Doch es ist auch ein Schaltkreis mit einer 64 Bit langen Seriennummer als elektronischer Schlüssel verwendbar, wie diese Baugruppe zeigt. Foto: Cina 37

Stelltrenntransformator mit Spannungs- und Stromanzeige	40
CAD-Software TARGET 3001! – Neues in der Version 17 (2)	42
Für Einsteiger: Franzis Lernpaket Raspberry Pi	46
Alarmanlage am Fahrradständer	48
Frequenzvervielfacher und -teiler mit Mischstufen	52

Red Pitaya – erste Schritte mit dem Universalmesssystem



Das Red Pitaya besitzt alle für ein Zweikanalmesssystem erforderlichen Komponenten, das ohne Programmierung den Aufbau eines bis 50 MHz verwendbaren Oszilloskops oder Spektrumanalysators ermöglicht. Mit etwas mehr Aufwand ist das Board zur Analyse von Frequenz- und Phasengängen geeignet. Foto: Oßmann 54

Einsteiger

BASCOM-AVR zur Programmierung von AVR-Controllern (4)	50
---	----



Redaktion FUNKAMATEUR
Postfach 73, 10122 Berlin
postbox@funkamateur.de

Windows-7-Treiber für den FA-SY

Wo kann ich eine signierte Treibersoftware für meinen Synthesizer FA-SY finden? Ich habe ihn vor einigen Jahren gekauft und immer problemlos zusammen mit einem XP-Rechner benutzt. Auf meinem neuen Windows-7-Rechner kann ich die Treibersoftware von der mitgelieferten CD leider nicht benutzen, da unzertifizierte Treiber nicht zu installieren sind.

William Oorschot, PA0WFO

Der von Thomas Baler, DG8SAQ, und Fred Krom, PE0FKO, geschriebene USB-Treiber für Windows 7 ist über folgenden Link zu finden: <http://pe0fko.nl/SR-V9-SI570/PE0FKO-USB-Driver-Installer.exe>. Die Bedienung ist denkbar einfach: Man startet das heruntergeladene Programm und folgt den Anweisungen.

Vielen Dank!

Hallo Funkfreunde, auf diesem Wege möchte ich dem FUNKAMATEUR als Begleiter mit anregenden Beiträgen herzlich Dankeschön sagen. Mit 77 Jahren habe ich noch immer Interesse an der Zeitschrift, und sie hat mir geholfen, in kritischer gesundheitlicher Situation den Mut nicht zu verlieren. Alles Gute für 2015.

Gerhard Wilhelm, DL2AVK

Den Dank möchten wir Dir als langjährigem Autor für den FUNKAMATEUR (der erste Beitrag stand ja schon im FA 11/66) und den QRP-Report ebenso herzlich zurückgeben!

Titelbild Dezember 2014

Als ich den aktuellen Funkamateurlauspacken wollte, war ich verblüfft, als ich plötzlich meine QSL-Karte vor Augen hatte. Nachdem ich die Titelseite im Ganzen gesehen hatte, war mir selbstverständlich klar, warum sie abgebildet wurde. Gerade heute hatten wir unseren OV-Abend und selbstverständlich war das Hallo deshalb groß; selbst per E-Mail gab es Hinweise darauf. Nachdem ich deutschlandweit in etlichen Runden und Contesten regelmäßig mitmachen mitgemacht habe, dürfte meine QSL außerdem nicht unbekannt sein.

Das Foto stammt übrigens nicht von meinem Zuhause Bamberg, sondern zeigt im Hintergrund Duderstadt an der Grenze von Niedersachsen und Thüringen (weiter hinten der südliche Harz), wo wir 2010 im Urlaub waren. Das Foto hat meine Tochter Sonja aufgenommen, heute DO1SON – und bald auch mehr.

Alfred Beyer, DL8NCU

Netzwerktester per Raspberry Pi?

Ich möchte gerne den FA-Netzwerktester mit einem Raspberry Pi und einem Display als Portabelinstallation betreiben. Gibt es für den Raspberry Pi Software zum NWT?

Gerhard Füßer, DL8UZ

Im Prinzip müsste das möglich sein. Mir fehlt nur leider noch für ein paar Monate die Zeit, es zu probieren. Die Quellen sind aber auf meiner Internetseite zu finden. Man müsste auf dem Heim-PC einen virtuellen Raspberry Pi installieren und die Quellen in dieser Umgebung kompilieren. Vielleicht rafft sich ein anderer „Linuxianer“ inzwischen dazu auf?

Andreas Lindenau, DL4JAL

DARC-10-m-Contest

Lieber Contest auf zehn Meter als Spaziergang mit dem Köter

© Manfred Maday, DC9ZP

Melodieklingel

Ich las kürzlich etwas zum immergrünen Thema Melodieklingel. Da ich selbst solch ein Teil mit Z80 besitze, wollte ich evtl. einmal die andere Softwarevariante probieren. Dazu habe ich nur die Angaben „Im FA 12/90 bietet H. Fey, Chemnitz, eine wesentlich verbesserte Software“, konnte aber in ihrem Archiv nichts dazu finden.

Ulli Reipe

Die betreffende Sentenz stand auf der Postbox-Seite des FA 12/90. Daraus geht auch hervor, dass der Urheber die Software bezahlt haben wollte. Folglich wird er sie uns nicht übermitteln, denn sie befindet sich nicht auf der alten Mailbox-CD. Über weitere Dateien aus dieser Zeit verfügen wir nicht.



„Ich reagiere doch nicht auf Gestensteuerung!“
Zeichnung: Achim Purwin

Allerdings können wir Sie auf einen modernen Neuaufguss des Themas mit einem PIC16F876 und sogar PC-Interface hinweisen: „Haustürklingel mit 32 Melodien“ von DL3UKH im FA 2/07, S. 160. Das Heft ist noch im FA-Online-Shop zu haben. Kopien des einzelnen Beitrags wären preislich auch kaum günstiger.

Erinnerungen

Der Beitrag „Funkamateurlaus-Begegnungen vor 25 Jahren“ im FA 12/14, S. 1276, rief bei mir einige bleibende Erinnerungen zurück. Ich hatte mir zu dieser Zeit vorgenommen, beim damaligen Radioklub der DDR ausgemusterte kommerzielle Technik zu erwerben. Als UKW-Funkamateurlaus interessierte mich speziell die dort angebotene „UFT“-Technik vom Funkwerk Köpenick.

Am 18. 5. 1990 fuhr ich deshalb mit meinem Trabant-Kombi von Oybin nach Berlin zum Radioklub in die Hosemannstraße. Die Auswahl der noch verfügbaren Geräte war nicht mehr sehr groß. Sie genügte aber noch, um ein Mobilgerät und drei Handfunkgeräte UFT422 sowie zwei $\lambda/4$ -Strahler zu erwerben. Mit meinen „Schätzen“ an Bord ging es zu meinem Bekannten nach Spandau, dem damaligen Chef des Wasserwerks Spandau.

Er ließ mich herzlich willkommen und erklärte mir den Weg zum nur etwa 15 min entfernten Spandauer Jugendheim mit der Klubstation DLOSP. Dort gegen 14.30 Uhr als erster „Ossi-OM“ eingetroffen, wurde ich sehr herzlich begrüßt und musste viele Fragen beantworten. Im Laufe der nächsten Stunde hatte ich mich mit Peter, DL7YS, angefreundet. Er zeigte mir den Stationsraum, wo mich insbesondere die UKW-Technik begeisterte. Ich hatte ja u.a. noch keine „Dressler-PA“ gesehen. Peter bot mir an, ein Probier-QSO zu machen. Die Antenne stand nach Norden und ich rief auf 144,300 MHz CQ. Kaum zu fassen, dass eine SM7-Station antwortete. Ich nannte dem schwedischen OM meinen Namen und das eigene Rufzeichen, Y21DR. Nach dem QSO meldete sich noch ein OM aus Hamburg. Er wünschte uns viel Erfolg für die 1. Berliner Amateurlaus in Spandau. Danach erklärte mir Peter das umfangreiche Vortragsprogramm für den 19./20. Mai. Inzwischen standen Getränke im Garten auf einem Tisch. Für die anwesenden OMs wurde schon der Grill angeheizt und

Aus unserer Serie Gegensätze: feucht und trocken





nach einer halben Stunde durfte ich eine „West-Bratwurst“ genießen. Die Zeit verging sehr schnell mit anregenden Gesprächen. Gegen 18 Uhr verließ ich das Jugendheim. Leider hieß es am nächsten Tag nach Hause fahren, was bedeutete, auf das eigentliche Treffen verzichten zu müssen. Mit Peter habe ich von meinem Hausberg (Hochwald, JO70IT) später etliche QSOs direkt bzw. über das Spandau-Relais getätigt.
Dietmar Ullrich, DG1VR, ex Y21DR

Software zum FA 1/97

In einer alten Ausgabe des FA 1/97 habe ich einen sehr interessanten Beitrag zum Bau eines IC-Testgeräts entdeckt: „IC-Tester für Centronics-Schnittstelle“ von Wolfgang Schneider. Ich würde das Gerät gern nachbauen. Aber wo bekomme ich die Software her? Im Download-Bereich ist leider nichts zu finden.
Wolfgang Hohlefeld

Die zugehörige Datei von der FA-Jahrgangs-CD 1997 ist jetzt auch online verfügbar. Sie ist im Download-Bereich unter Hefte 1998 und davor unter Software zum Beitrag „IC-Tester für die Centronics-Schnittstelle“, FA 1/97, S. 46, ICTESTER.ZIP (45 KB) zu finden.

Dem (polnischen) Winter zu Ehren



SSB/AM-Empfänger von HB9KOC

Im QRP-QTC des FA 11/14 berichteten Sie über einen SSB/AM-Empfängerbausatz für 40 m und benachbarte Rundfunkfrequenzen. Darüber würde ich gern mehr erfahren. Wie kommt man mit Heinz Stampfl in Kontakt?
Bernd Conrady

Bei diesem AM/SSB-Empfänger von Heinz Stampfl, HB9KOC, handelt sich um einen Doppelsuperhet, der aus relativ wenigen Bauteilen rings um einen AM-Empfänger-IC vom Typ A4100D besteht. Heinz Stampfl hat diesen KW-Empfänger (5,9 ... 8,2 MHz) als Einsteigerbausatz konzipiert und wird ihn in einer der nächsten FA-Ausgaben ausführlich vorstellen. In diesem Beitrag werden Sie dann auch Näheres über Preis und Bezugsmöglichkeit lesen können.

Richtig getippt

Im Herbst hatten wir unsere Leser um Tipps gebeten, welches Buch aus dem DDR-Militärverlag wir nach „Kurzwellenempfänger“ und „Kurzwellensender“ als Nächstes in Form eines Reprints herausbringen würden. Bei 37 Einsendungen hatten 14 Tipper das Buch „Einseitenbandtechnik“ von H. Brauer auf der Liste. Deutlich im Vorteil war, wer sich erinnern konnte, welche Titel vor 1990 in der Reihe Amateurbibliothek erschienen waren. So wundert es denn nicht, dass die meisten richtigen Tipps aus den neuen Bundesländern kamen. Aus den 14 richtigen Einsendungen haben

wir als Gewinner eines solchen Reprints gezogen: A. Bilsing, J. Florenkowski, A. Glaeser, M. Haupt, H.-J. Hoffmann, H. Neumann, P. Rossbach, R. Schneider, A. Stolz und D. Zimmer. Die Gewinne sind inzwischen verschickt und wir haben ganz nebenbei erfahren, welche Bücher noch von Interesse wären.

Ein Speicherkondensator hats schwer

Ganz so schwer, wie es auf den ersten Blick vielleicht erschien, war unsere November-Preisfrage dann doch nicht zu beantworten. Welche Kapazität C ein sogenannter 3-V-Goldcap-Kondensator etwa haben müsste, um mit einer relativ kleinen 3-V-Lithium-Knopfzelle ($U_G = 3\text{ V}$) wie der CR 1612 mit $C_N = 25\text{ mAh}$ „Kapazität“ mithalten zu können, wobei bei solchen Zellen im Allgemeinen eine Entladeschlussspannung U_E von 2 V zugrunde gelegt wird.

Zu beachten ist bei der Berechnung, dass C_N der Zelle eine andere physikalische Größe darstellt und daher auch eine andere Maßeinheit als C für die gesuchte Kapazität des Kondensators hat (Ah oder As gegen F bzw. As/V)!

Der einfachste Weg führt über die gespeicherte Energie. Für die der Knopfzelle entnehmbare Energie ist die Entladekurve von Belang. Nimmt man sie als linear an, ergibt sich $W_D = C_N (U_G + U_E)/2 = 90\text{ As}$ ($3\text{ V} + 2\text{ V}$)/2 = 225 Ws.

Für den Kondensator (Selbstentladung vernachlässigt) gilt für die gespeicherte Energie (Arbeit) $W = C \cdot U^2/2$. Von Interesse ist hier die Differenz derjenigen bei 3 V bzw. 2 V: $W_D = C (U_G^2 - U_L^2)/2$. Umgestellt ergibt sich $C = 2 W_D / (U_G^2 - U_L^2) = 450\text{ VAs} / (9\text{ V}^2 - 4\text{ V}^2) = 90\text{ As/V} = 90\text{ F}$.

Allerdings verläuft gerade die Entladekurve solcher Lithium-Knopfzellen real viel günstiger: Die Spannung bleibt lange Zeit fast konstant, um danach recht schnell abzufallen. Der Realität kommt es nahe, wenn angenommen wird, dass die Spannung für 90 % der Zeit konstant 3 V bleibt, um dann in den restlichen 10 % der Zeit auf 2 V abzufallen. Unter dieser Annahme ergibt sich über $W_D = (0,9 \cdot 90\text{ As} \cdot 3\text{ V}) + (0,1 \cdot 90\text{ As} \cdot 2,5\text{ V}) = 265,5\text{ VAs}$. Damit müsste der Kondensator eine Kapazität von etwa 106 F haben.

Die 3 x 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Meinrad Götz DO6GM
Bernd Jachmann
Michael Möller**

Herzlichen Glückwunsch!

EME-Echo-Preisfrage

Mit welcher Geschwindigkeit ist bei einer EME-Verbindung einmal „CQ“ zu rufen, um nach dem sofortigen Umschalten auf Empfang (kein QSK/Voll-BK) den Anfang des eigenen Rufs nicht zu verpassen? Die Tempoangabe soll sich auf das international festgelegte Normwort PARIS beziehen, wie das auch bei deutschen Amateurfunk-CW-Prüfungen üblich war.

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 x 25 €

Einsendeschluss ist der 31. 1. 15 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateure.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch am Weihnachts-Preisausschreiben vom FA 12/14 können Sie sich noch bis zum 31. 12. 14 versuchen. Einfach mal den Jahrgang durchblättern!

Funk, Netzwerkkabel und Glasfaser statt PLC!

Fortschritt statt vermüllter Äther!

Und: Haben Sie schon Ihre Störungsmeldung abgegeben?

Amateurfunk-Briefmarke und Ersttagsbriefe aus Litauen

Am 9. 1. 14 wurden u. a. die ersten beiden litauischen Satelliten LituonicaSAT-1 (LY5N) und LitSat-1 (LY1LS/B) zur ISS gebracht und dann am 28. 2. 14 von dort ausgesetzt.

Aus diesem Anlass gab die litauische Post am 20. 9. 14 eine Sondermarke, zwei verschiedene Ersttagsbriefe (für jeden Satelliten einen) sowie ein Booklet heraus.

Der von litauischen Studenten und jungen Ingenieuren gebaute Amateurfunk-CubeSat Lituonica SAT-1 mit etwa 1 kg Masse hat von der Amateurfunkorganisation AMSAT inzwischen die Bezeichnung LO-78 erhalten.

Manfred Bussemer, DL4UE



Redaktion und Verlag wünschen allen Leserinnen und Lesern ein gesundes und erfolgreiches Jahr 2015!





Twinband-Transceiver IC-2730E mit abnehmbarem Bedienteil

IC-2730E

FM-Mobil-Transceiver

- Frequenzen: 144 ... 146 MHz, 430 ... 440 MHz
- Sendeleistung: 5 ... 50 W
- Sendarten: F2E, F3E (FM); A3E (AM) nur RX
- Selektivität: CTCSS, DTCSS, DTMF
- Tonruf: 1750 Hz
- Oberwellendämpfung: ≥ 60 dB
- Kanalraster: 5 kHz, 6,25 kHz, 8,33 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz, 15 kHz, 20 kHz, 25 kHz, 30 kHz, 50 kHz
- Empfindlichkeit: ≤ 0,32 µV @ 12 dB SINAD
- Stromversorgung: 13,8 V/13 A
- Abmessungen (B × H × T): 150 mm × 50 mm × 178 mm
- Masse: 1,34 kg
- Der Preis stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

BroadPro50

Koaxialkabel

- Wellenwiderstand: 50 Ω
- Außendurchmesser: 12,4 mm
- Außenmantel: PVC, Polyäthylen
- Dielektrikum: geschäumt, in drei Lagen aufgebaut
- Innenleiter: 2,7 mm, Kupfer, weich gegliedert
- Abschirmung: 24 Stränge/Flechtgruppen
- Biegeradius: 80 mm
- Schirmungsmaß: > 105 dB @ 100...2000 MHz
- Dämpfung: 2,06 dB/100 m @ 30 MHz, 4,59 dB/100 m @ 144 MHz, 8,18 dB/100 m @ 432 MHz, 15,2 dB/100 m @ 1296 MHz, 20,8 dB/100 m @ 2320 MHz
- Verkürzungsfaktor: 0,85
- Belastbarkeit: 6500 W @ 10 MHz, 2980 W @ 145 MHz, 490 W @ 1000 MHz
- Preise: 1 m 3,60 €, 50-m-Ring 168 €, 100-m-Ring 330 €

Koaxialkabel BroadPro50 double Jacket mit zweifarbigen Außenmantel

Mobiler FM-Twinbander

Icom erweitert sein Angebot an VHF/UHF-Mobiltransceivern um den rein für FM vorgesehenen Twinband-Transceiver **IC-2730E**, der mit 50 W Sendeleistung auf beiden Bändern aufwartet.

Das Bedienteil mit dem hintergrundbeleuchteten Display ist abnehmbar und mithilfe der Option **MBA-5** abgesetzt montierbar. Die Bedientasten sind ebenfalls beleuchtet, sodass auch in der Dunkelheit eine komfortable Bedienung möglich ist. Selektive Anrufe sind wie üblich mit CTCSS, DTCSS sowie DTMF realisierbar. Die optionale Bluetooth-Einheit **UT-133** ermöglicht den Anschluss von Bluetooth-fähigen Hör-Sprech-Garnituren wie der separat erhältlichen **VS-3**.

Icom (Europe) GmbH; www.icomeurope.com
Bezug: autorisierte Fachhändler

Hochwertiges Koaxialkabel

Mit dem **BroadPro50 double jacket** des italienischen Herstellers **Messi e Paoloni** ist bei **WiMo** ein doppelt geschirmtes Koaxialkabel für den rauen Außeneinsatz verfügbar. Mit 12,4 mm Außendurchmesser und einem starren Innenleiter mit 2,7 mm Durchmesser lassen sich alle für Ecoflex 10 geeigneten Steckverbinder montieren.

Der robuste Außenmantel besteht aus zwei Lagen, der äußeren aus PVC und der inneren aus *rotem* Polyethylen. Beschädigungen am Kabel lassen sich schon durch diese Farbgebung schnell erkennen und z. B. mit selbstverschweißendem Isolierband oder selbstklebendem Schrumpfschlauch beseitigen.

Sollte auch die innere Lage beschädigt sein, bilden das mit einem paraffinähnlichen Fett gewachste Kupfergeflecht und die Kupferfolie einen gewissen Schutz gegen eindringende Feuchtigkeit. Außerdem erhöht das Fett die Flexibilität des Kabels.

Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax -11; www.wimo.com, info@wimo.com**



Professionelles Headset

Das bei **WiMo** erhältliche professionelle Headset **Pro7** von **Heil** mit seinen beiden großen Gel-Ohrmuscheln gewährleistet selbst bei längerer Tragedauer einen bequemen Sitz und unterdrückt laut Hersteller Umgebungsgeräusche um 26 dB. Das Headset arbeitet stereo, sodass sich auch die Signale zweier Empfänger separat hören und mittels integriertem Balance-Knopf getrennt einstellen lassen. Wie bei allen größeren Heil-Headsets ist ein Schalter für einseitige Phasenumkehr vorhanden, mit dessen Hilfe sich das empfangene Signal „im Kopf bewegen“ lässt und so im Contest Ermüdungserscheinungen abgemildert werden.



Das Pro7 hat ein abnehmbares Anschlusskabel und ist wahlweise mit dynamischer Mikrofonkapsel HC-7 oder mit Elektret-Kapsel für Icom-Transceiver lieferbar. Die Mikrofone sind auswechselbar, sodass ein Headset für beide Gerätefamilien verwendbar ist. Bei der Ausführung für Icom-Transceiver ist das Adapterkabel **AD1-IC** im Lieferumfang enthalten, bei den anderen Modellen ist wie üblich ein Adapterkabel **AD-1** erforderlich. Das Pro7 ist in verschiedenen Farben ab 269 € lieferbar.

Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax -11; www.wimo.com, info@wimo.com**

80-m-Peilempfänger

Mit dem **PJ-80** ist bei **Eurofrequency** der Bausatz für einen 80-m-Fuchsjagdempfeänger aus chinesischer Produktion erhältlich. Zum Lieferumfang des als Direktmischer ausgeführten Geräts gehören die Leiterplatte, Ferritstabantenne, alle elektrischen und mechanischen Bauteile, ein Ohrhörer, ein bearbeitetes Gehäuse sowie eine englischsprachige Bauanleitung. Das Preis-Leistungs-Verhältnis dieses Empfängers dürfte kaum zu unterbieten sein.

Eurofrequency, Rittergutsweg 5, 08297 Zwönitz, Tel. (037754) 304-73, Fax -55; www.eurofrequency.de, info@eurofrequency.de

Heil Pro7

Hör-Sprech-Garnitur

- Stereo
- Balance-Knopf
- dynamische Mikrofonkapsel oder Elektret-Mikrofonkapsel
- Schalter für Phasenumkehr
- Preis: ab 269 €



Diverse Lösungen für leistungsfähige Funktechnik sind im neuen Katalog **Professionelle Kommunikation** enthalten, der bei Icom erhältlich ist.

Hör-Sprech-Garnitur Heil Pro7



Chinesischer Peilempfänger PJ-80 für das 80-m-Band

PJ-80

Peilempfänger

- Frequenz: 3,470 ... 3,603 MHz
- Antenne: Ferritstabantenne
- Empfindlichkeit: ≤ 1,6 µV
- Kopfhörer: 8 ... 32 Ω, 3,5-mm-Stereo-Buchse
- Timer: 1 min
- Manual: PDF, chinesisches/englisch
- Masse: 260 g (inkl. Batterie)
- Stromversorgung: 3 V (2 × AA)
- Preis: 32,50 €

Professionelle Qualität zu attraktiven Preisen!

- ✓ 45 Jahre Erfahrung
- ✓ schneller 24-Std.-Versand
- ✓ über 50.000 Produkte am Lager
- ✓ kein Mindestmengenzuschlag



FLUKE.

Profi-Messtechnik

für Industrie, Handwerk und Beruf

Kundenbewertungen



Rund 97% unserer Kunden sind vom reichelt-Service überzeugt!

* Quelle: Shopauskunft.de (1. 9. 2014)



Das FLUKE-Sortiment

Visuelles IR-Thermometer

Punktgenaue Temperaturmessung kombiniert mit den Vorteilen einer Wärmebildkamera



- ✓ Messbereich: -10 bis 250 °C
- ✓ Genauigkeit: ±2 °C oder ±2 %
- ✓ Gesichtsfeld: 28° x 28°

- integrierte Digitalkamera
- 5 Überblendungsmodi mit Wärmekarte
- intelligent & vollautomatisch
- professionelle Berichterstellung mit SmartView® Software
- automatische Aufspüfunktion für heiße/kalte Messpunkte
- Alarm- & Zeitrafferfunktionen
- inkl. umfangreichem Zubehör

FLUKE VT04

609,00

TRMS-Digital-Multimeter

Beindruckend leistungsfähig, äußerst anwenderfreundlich, hochgenau, sicher und sehr zuverlässig – das Fluke 175 setzt neue Maßstäbe!

- manuelle und automatische Bereichswahl
- Frequenz-, Kapazitäts-, Widerstandsmessung, Durchgangsprüfung, Diodentest
- Min/Max/Mittelwert-Aufzeichnung
- Smoothing-Modus für stabilere Messwerte
- EN 61010-1, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
- inkl. Batterie, Messleitungen und Anleitung



Top-Seller!

FLUKE.

- ✓ Echtheffektivmessung von Spannung und Strom
- ✓ Grundgenauigkeit: 0.1%
- ✓ 6.000 Digits Auflösung

FLUKE 175

199,00

WearGuard™ zeigt Beschädigungen der Messleitungen



TwistGuard™ Messleitungssatz

- einstellbare Messspitzenlänge: 4-19 mm
- zugelassen für: CAT II 1000 V, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, max. 10 A
- Verschmutzungsgrad 2

FLUKE.



FLUKE TL175 28,-

NEU! FLUKE 6500-2

Für schnellere und einfachere Messungen nach VDE 0701/0702 an ortsveränderlichen Geräten.

Prüfgerät für Geräte und Betriebsmittel

- umfangreiche Messfunktionen
- Eintastenbedienung und Tastatur
- eingestellte Werte für gut/schlecht sowie Automatik-Testsequenzen
- großes Grafik-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Einzelnetzsteckdose separate IEC-Steckdose
- USB-Port zur Speicherung für Datenübertragung
- Inkl. Anleitungs-CD, Messleitung, Prüfspitze, Kokodilklemme, Netzkabel, USB-Stick, USB-Kabel



FLUKE 6500-2
1729,00

FLUKE 6500-2 Kit

Die Kit-Version enthält zusätzlich einen erweiterten Testadapter, einen Barcodeleser, DMS 0702/PAT Software und Aufkleber für Bewertungen und Barcode-Anwendungen. (Lieferung ohne Notebook)

FLUKE 6500-2 KIT 2579,00

FLUKE.

Aktuellste Mess- und Sicherheitstechnologie



Spannungs- & Durchgangsprüfer

- LCD-/LED-Anzeige, beleuchtet
- integrierte Taschenlampe
- Gleich-/Wechselspannung: 6-690 V
- Durchgangstest mit Signal & Vibration
- Drehfeldanzeiger, Frequenzmessung, Widerstandsmessung
- Funktion zur Prüfung von RCDs
- einpolige Phasenprüfung
- IP-Spezifikation: IP64

EN 61010-1
CAT III
690V

EN 61010-1
CAT IV
600V

FLUKE T150 VDE

144,00



Jetzt bestellen: www.reichelt.de

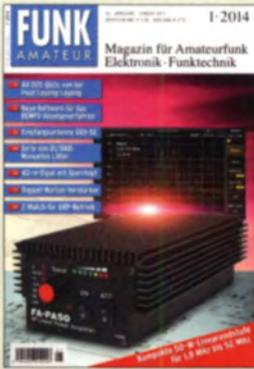
Bestell-Hotline: +49 (0)4422 955-333

Katalog 01/2015
Kostenlos – Jetzt anfordern!



Für Verbraucher: Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandkosten für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb, im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg)

Preisstand: 09. 12. 2014
Tagesaktuelle Preise:
www.reichelt.de



Das Konzept und die Schaltungsdetails der 50-W-Endstufe wurden in einer dreiteiligen Beitragsfolge im FA 12/13 bis FA 2/14 beschrieben.



Ab sofort ist die Jahrgangs-CD-ROM 2014 des FA beim FA-Leserservice für 14 € (Abonnenten 10 €) erhältlich. Neben der PDF-Datei mit allen Ausgaben enthält sie Zusatzinformationen zu einzelnen Beiträgen sowie Free- und Shareware, die wegen der schnellen Auffindbarkeit wieder separat unter Software eingeordnet ist, s. a. S. 26f. Plus-Abonnenten erhalten die CD-ROM mit dieser Ausgabe (FA 1/2015) automatisch zugesandt.



50-W-Lastwiderstand Dummy-50W/40 mit -40-dB-Messausgang

BW-N40W50
Lastwiderstand

- Frequenz: 0 Hz ... 18 GHz
- Impedanz: 50 Ω
- Belastbarkeit: 50 W
- Messausgang: 40 dB Dämpfung
- Stehwellenverhältnis: $s \leq 1,3$
- Abmessungen (B x H x T): 67 mm x 67 mm x 114 mm
- Masse: 720 g
- Preis: 225 €

Neues aus dem Leserservice

Auf der Interradio in Hannover 2014 wurde das Vorserienmuster der von **DL2EWN** entwickelten **50-W-Endstufe** ausgestellt. Sie arbeitet im Frequenzbereich von 1,8 MHz bis 52 MHz. Neben dem kompakten Aufbau waren sehr gute HF-technische Daten und ein geringer Ruhestrombedarf die wichtigsten Projektziele, um die Endstufe auch für den Portabelbetrieb interessant zu machen. So beträgt der Ruhestrom im Sendebetrieb nur 550 mA. Die sieben Tiefpassfilter sind mit hochwertigen Glimmerkondensatoren bestückt und sorgen für eine sehr gute Oberwellenunterdrückung. Schutzschaltungen gegen Fehlanpassung, zu hohe Ausgangsleistung und Übertemperatur gewährleisten eine hohe Betriebssicherheit.

Inzwischen ist die Produktion der Bausatzkomponenten angelaufen, sodass der **FA-Leserservice** damit rechnet, erste Bausätze Ende Januar 2015 verfügbar zu haben. Der aus drei unbestückten Platinen, sämtlichen aktiven, passiven und mechanischen Bauteilen, einem bearbeiteten und bedruckten Kühlkörpergehäuse sowie einer ausführlichen Bauanleitung bestehende Bausatz **BX-250** ist vorbestellbar und kostet 345 €. Die Ringkernspulen der Tiefpassfilter werden bereits bewickelt geliefert.

Die Inbetriebnahme ist ohne spezielle Messgeräte möglich. Für eine eventuelle Fehlersuche ist aber das Vorhandensein von HF-Messtechnik von Vorteil. Voraussetzungen für den erfolgreichen Aufbau und die Inbetriebnahme der Endstufe sind Kenntnisse der HF-Schaltungstechnik, Erfahrungen beim Löten und im Umgang mit elektronischen Bauelementen sowie handwerkliches Geschick. Der Bausatz ist kein Anfängerprojekt. Wir empfehlen Einsteigern unbedingt, sich für den Aufbau eines solchen Bausatzes die Unterstützung eines in den genannten Bereichen erfahrenen Funkamateurs zu sichern.

Der FA-Leserservice bietet außerdem ab sofort hochwertige **50-Q-Lastwiderstände Dummy-50W/40** für Frequenzen von 0 Hz bis 18 GHz und 50 W Belastbarkeit an. Das Stehwellenverhältnis wird vom Hersteller **Mini-Circuits** über den gesamten Frequenzbereich mit $s \leq 1,3$ angegeben. Der Eingang des für 225 € erhältlichen Dummyloads ist mit einem N-Steckverbinder ausgerüstet, ebenso der -40-dB-Messausgang.

Auf www.funkamateure.de ist im Bereich **Downloads** auch ein Wandkalender für 2015 mit vielen für Funkamateure wichtigen Terminen (Conteste, Messen, Tagungen) als PDF-Datei kostenlos zum Herunterladen und Ausdrucken verfügbar. Es liegen Dateien für die Formate von DIN A0 bis A4 vor.

Bezug: **FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateure.de, shop@funkamateure.de**



Professionelle Signalanalyse

Bei **Spaun** sind mit den **Sparos 711 Touch** professionelle Analysatoren in drei Varianten verfügbar. Sie eignen sich für messtechnische Überprüfung von analogen Fernsehsignalen sowie DVB-C- DVB-S-, DVB-S2-, DVB-T- und DVB-T2-Signalen. Darüber hinaus sind Rückwegmessungen ab 5 MHz möglich. Das große Display gestattet dank der Splitscreen-Funktion die gleichzeitige Darstellung von Messwerten, Spektren und die Bildwiedergabe von frei empfangbaren digitalen Fernsehprogrammen. Die Messplanfunktion ermöglicht es innerhalb einer Empfangsanlage, zuverlässig, schnell und einfach Messwerte für die Dokumentation und Abnahme zu erhalten.

Info: **Spaun Electronic GmbH & Co. KG, Byk-Gulden-Str. 22, 78224 Singen, Tel. (077 31) 86 73-0, Fax -17; www.spaun.de, E-Mail: info@spaun.de**

Bezug: **Installations-Fachhandel**



Programmierbares Tastenfeld

Exklusiv bei **Bonito** ist das **TS990KP**, ein Keypad für den **Kenwood TS-990**, erhältlich. Die acht in einem lasergeschnittenen Acrylgehäuse unterbegrachten Tasten lassen sich direkt vom Transceiver aus belegen. Die Vorgehensweise ist im Handbuch ausführlich beschrieben. Für den guten Stand im Shack sind vier polierte Edelstahlfüße montiert.

Das Keypad wird einfach über das mitgelieferte Klinkenkabel an der Rückseite des TS-990 angesteckt. Die ausgewählten Menüfunktionen des Transceivers lassen sich danach mit jeweils einem Tastendruck erreichen. Das erleichtert die Bedienung erheblich. Das TS990KP ist somit ein zweckmäßiges Zubehör für den TS-990.

Bezug: **Bonito, Dennis Walter, Gerichtsweg 3, 29320 Hermannsburg, Tel. (050 52) 60 52; www.bonito.net, E-Mail: anfragen@bonito.net**

Sparos 711 Touch für Messungen im analogen und digitalen Fernsehbereich

Sparos 711 Touch
Signalanalysatoren

- unterstützte Modulationsarten: TV analog, DVB-C, DVB-S, DVB-S2, DVB-T, DVB-T2
- Display: LCD, 10", Touch-Funktion
- Bildwiedergabe von frei empfangbaren digitalen Fernsehprogrammen (MPEG4-H.264 und MPEG2)
- sehr schnelle Spektrumdarstellung
- NIT-Auswertung und Check-Sat-Funktion
- Konstellationsdiagramm in allen digitalen Modulationsarten
- Messung der Echos und Vor-Echos im DVB-T-Bereich
- HDMI-Interface
- DiSeq- und SAT-CR-Steuerung
- MER-Messung pro Träger bei Modulation DVB-T(2)
- Gehäuse: Aluminium-Druckguss
- Masse: 2,9 kg
- Stromversorgung: Lithium-Ionen-Akkumulator, Laufzeit 4 h, Betrieb aus dem 230-V-Netz jederzeit möglich
- Preise: Light 5014,55 €
Standard 5543,41 €
Premium 7307,11 €

Das **TS990KP** erleichtert den wiederholten Aufruf von Menüfunktionen.

TS990KP
Programmierbares Tastenfeld

- Tasten: 8, beliebig belegbar
- Abmessungen (B x H x T): 120 mm x 30 mm x 60mm
- Masse: 130 g
- Preis: 69,99 €



Siebel Verlag

Fachliteratur für alle Wellenjäger



Michael Schmitz, Wolf Siebel

Sender & Frequenzen 2015

In „Sender & Frequenzen 2015“ finden Sie nicht nur die kompletten Frequenzlisten für die Rundfunksender auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle, sondern auch Übersichten über die Radio- und TV-Programme via Satellit (Astra, Hot Bird etc.) sowie 14 Kartenseiten mit allen wichtigen Senderstandorten – weltweit. Bewährt und wichtig sind die Hörfahrpläne für die Sendesprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Russisch und Esperanto, geordnet nach Sendezeiten.

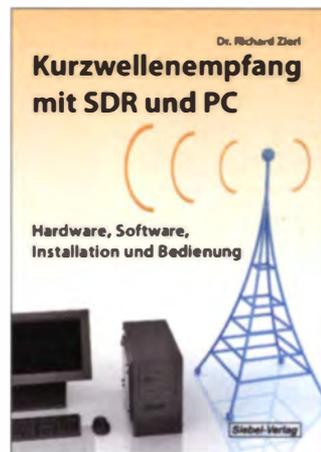
Umfang: 608 Seiten • Best.-Nr. 413 1500 • Preis: 29,80 €



Amateurfunk 2015 • Umfang: 60 S.
Best.-Nr.: 300 0079 • Preis: 12,80 €



Thomas Riegler • Umfang: 208 S.
Best.-Nr. 413 0086 • Preis 24,80 €



Dr. Richard Zierl • Umfang: 112 S.
Best.-Nr.: 413 0074 • Preis: 16,80 €



Hans Nussbaum • Umfang: 264 S.
Best.-Nr. 411 0173 • Preis 25,- €



Gerd Klawitter • Umfang: 192 S.
Best.-Nr. 413 0071 • Preis 22,80 €



Nils Schiffhauer • Umf.: 208 Seiten
Best.-Nr.: 411 0169 • Preis: 26,80 €



Nils Schiffhauer • Umf.: 352 Seiten
Best.-Nr.: 411 0178 • Preis: 34,80 €



Gerd Klawitter • Umfang: 464 Seiten
Best.-Nr. 413 0018 • Preis 14,90 €



BESTELLSERVICE Tel: 07221 - 5087 -22
Fax: -33, service@vth.de • www.vth.de

Verlag für Technik und Handwerk neue Medien GmbH
76532 Baden-Baden • Robert-Bosch-Straße 2-4
Telefon: 07221 - 5087-0 • Fax: 07221 - 5087-52
e-Mail: service@vth.de • www.vth.de



Die Umschaltung zwischen den Geräten erfolgt bei der **K480** über das seitliche Drehrad.

K480
Tastatur

- Technologie: Bluetooth
- Tastenlayout: QUERTZ
- Geräteschacht: 10,5 mm x 258 mm
- Abmessungen (B x H x T): 299 mm x 20 mm x 195 mm
- Masse: 820 g
- Preis: 50 € UVP

Tastatur für drei Geräte

Schon auf der IFA stellte **Logitech** die Bluetooth-Tastatur **K480** vor. Man konzentriert sich nicht nur auf ein Gerät, sondern auf drei. Im Optimalfall lassen sich Computer, Tablet und Smartphone bedienen. Für den Wechsel zwischen den Geräten gibt es ein kleines Rad an der Seite der Tastatur. Kleinere Tablets oder Smartphones bis zu 10,5 mm Dicke und 258 mm Breite lassen sich im gummierten Geräteschacht der Tastatur positionieren. In die Tastatur werden zwei AAA-Batterien eingelegt, die zwei Jahre Betrieb ermöglichen sollen. Die Tastatur ist in den Farben Schwarz und Weiß erhältlich.

Info: **Logitech**, www.logitech.de
Bezug: **Elektronikfachhandel**

Leistungsstarker Winzling

Mit dem **Arduino Nano** hat **Reichelt Elektronik** ein Board mit dem leistungsstarken AVR-Microcontrollers ATmega328 im Programm. Der **Arduino Nano** wurde speziell für die Anwendung auf Steckplatinen entwickelt und bietet trotz seiner geringen Größe nahezu die gleiche Funktionalität und Leistung wie ein **Arduino Uno**. Alle Pins sind über Stiftleisten nach unten herausgeführt. Neben den 14 I/O-Pins verfügt der Mikrocontroller über eine Mini-USB-Buchse für die Stromversorgung von Board und Schaltung sowie als Programmierschnittstelle.

Programmiert wird der **Arduino Nano** in **Processing**, einer eigens für die Arduinos entwickelten Programmiersprache, die auch weniger versierten Anwendern eine schnelle und erfolgreiche Programmierung erlaubt. **Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (044 22) 955-333, Fax -1 11; www.reichelt.de**



Das **Arduino Nano** lässt sich bequem auf Steckbrettern unterbringen.



HackRF Blue ist von der Funktion her ein Clone des **HackRF One**.

Experimentier-Transceiver

Das **HackRF Blue** ist ein um etwa 100 US-\$ günstigerer Nachbau des **HackRF One**, dessen Entwicklung die Unterstützer der **Indiegogo**-Kampagne ebenfalls über eine Sammlung bei www.kickstarter.com finanzierten. Beide SDR-Module senden und empfangen Signale im Bereich von 5 MHz bis 6 GHz, wobei die Signale mit einer Genauigkeit von 20 MHz aufgelöst werden sollen. Das neue Modul soll hinsichtlich nutzbarer Soft- und Firmware vollständig kompatibel zum **HackRF One** sein. Die Sendeleistung dürfte in einem zum **HackRF One** ähnlichen Bereich (0,1 mW bis 35 mW) liegen.

Info: www.indiegogo.com/projects/hackrf-blue

HackRF Blue
SDR-Transceiver

- Frequenz: 5 MHz ... 6 GHz
- Sendeleistung: 35 mW@5 MHz bis 0,1 mW@6 GHz
- Halb-Duplex-Transceiver
- Abtastrate: 20 MSamples/s
- Quadratur-Abtastung: je 8 Bit für I- und Q-Signal
- kompatibel mit GNU Radio, SDR# u. a.
- per Software konfigurierbar: Sende- und Empfangsverstärkung, Durchlassbereich des Filters usw.
- Preis: 200 US-\$



Das **POF-Starter-Kit** (Bestell-Nr.: 40 99 84) enthält neben 20 m POF-Kabel alle dafür erforderlichen Teile. Es ist für 89,95 € erhältlich.

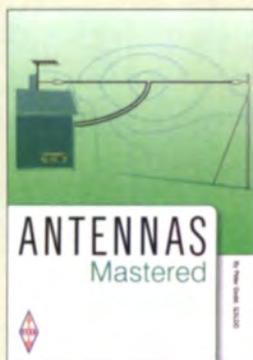
Datenübertragung mit Licht

Wer ein Netzwerk nutzen möchte, greift in der Regel zu CAT-Kabeln, deren nachträgliche Verlegung jedoch oft Probleme bereitet. Eine elegante Lösung stellen Lichtwellenleiter dar. Das damit realisierte POF-Netzwerk-kabel (POF, polymere optische Faser) ist nur 2,2 mm dick und besitzt einen geringen Biegeradius. Wenn keine Leerrohre vorhanden sind, lässt sich das Kabel auch unter Teppichböden oder in kleinen Hohlräumen verlegen. Die Montage ist einfach und erfordert weder Spezialwerkzeug noch Expertenwissen. Die zu übertragenden Daten werden mittels Konverter auf den üblichen Netzwerkstandard umgesetzt. Ein **POF-Starter-Kit** bietet **Conrad Electronic**.

Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 2, 92530 Wernberg-Köblitz; Tel. (096 04) 40 87 87, Fax 01 80-5 31 21 10; www.conrad.de

Markt-Infos

Die Marktseiten informieren über neue bzw. für die Leserschaft interessante Produkte und beruhen auf von der Redaktion nicht immer nachprüf-baren Angaben von Herstellern bzw. Händlern. Die angegebenen Bezugsquellen bedeuten keine Exklusivität, d. h., vorgestellte Produkte können auch bei anderen Händlern und/oder zu anderen Preisen erhältlich sein. **Red. FA**



Dodd, P, G3LDO:
Antennas Mastered

Dieses englischsprachige Buch enthält hauptsächlich ausgewählte Reprints der Kolumne *Antennas* sowie einige Beiträge zum Aufbau von Antennen, die in den Jahren 2002 bis 2013 bzw. 1972 bis 2009 in der britischen Zeitschrift *RadCom* erschienen waren. Hauptzweck beider Bereiche ist es, dem Leser Lösungen bei der Installation und Abstimmung von Antennen im städtischen Bereich zu bieten. Darüber hinaus werden auch Themen behandelt, die eher am Rande Antennen berühren. Die Realisierung von Anpassgeräten, Baluns und Impedanztransformatoren, die Darstellung der Vor- und Nachteile verschiedener Speiseleitungen sowie die Wirksamkeit der Antennen gehören ebenso zum Themengebiet wie die Beschreibung verschiedener Antennen (Ein- und Mehrbanddrahtantennen, magnetische Schleifenantennen) für den KW- und VHF-Bereich. Obendrein stellt der Autor Messgeräte (unter anderem Impedanzmessbrücken, Dipmeter, Antennenanalysatoren) vor, die den Aufbau und Abgleich von Antennen vereinfachen. Doch auch die theoretische Seite kommt nicht zu kurz. So werden gezeigt, wie sich die Abstrahlcharakteristik von Antennen mittels EZNEC ermitteln und das Smith-Diagramm für die Berechnung von Anpassungen verwendbar ist. -red

RSGB, Bedford 2014
288 Seiten, engl., 19,50 €
FA-Leserservice R-3037



Siegl, J.; Zocher, E.:
Schaltungstechnik – Analog und gemischt analog/digital

Die Gebiete der analogen und gemischt analogen/digitalen Schaltungstechnik sind trotz fortschreitender Digitalisierung aktuell. Dieses als Lehrbuch verfasste Werk bietet eine Einführung in die Entwicklungs- und Analysemethodik. Hervorzuheben sind die funktionsorientierte Vorgehensweise bei der Entwicklung und die Aufteilung komplexer Schaltungen in bekannte Funktionsgruppen. Unterstützt wird diese Systematik durch eine Einführung in die Abschätzanalyse, in rechnergestützte Entwurfsverfahren mit *Orcad-Lite/PSpice* sowie durch eine Einführung in die Hardware-Beschreibungssprache *VHDL-AMS*. Mit der Analysesoftware *SystemVision* lassen sich die Beispiele leicht nachvollziehen. Neu ist ein Kapitel zur Schaltungsintegration, in dem in die Vorgehensweise, in die physikalischen Grundlagen und in die Besonderheiten des Entwurfs integrierter Schaltungen mit dem Entwurfstools Microwind einführt wird. Die wichtigsten Funktionsgruppen und -schaltungen lassen sich in über 300 vorbereiteten Experimenten verifizieren. Außerdem ist das Buch mit dem abgedruckten Coupon als kostenloses E-Book verfügbar. -red

Springer Vieweg
Berlin 2014
5. Auflage
740 Seiten, 39,95 €
ISBN 978-3-642-29559-1



Horsch, F.:
3D-Druck für alle

3-D-Druck ist zwar noch nicht in aller Munde, aber kommt in großen Schritten aus der Nische heraus: Die Auswahl an Druckern für den heimischen Bereich wird immer größer und zugleich günstiger. Daneben entstehen hierzulande Ladenlokale, in denen dreidimensional gedruckt werden kann – Copyshops 2.0. Das Buch ist bereits in der zweiten Auflage erschienen – ein weiteres Indiz für das große Interesse. Der Autor stellt die unterschiedlichen technologischen Konzepte für den 3-D-Druck vor und mit welchen Mitteln man an ein eigenes 3-D-Modell gelangt, das unverzichtbar für einen eigenen Druck ist. Je nach Druckprojekt kommt es sehr auf das Material an, sodass die im Buch enthaltene Übersicht der Dienstleister dafür sehr hilfreich ist. Wer dauerhaft Gefallen am 3-D-Druck findet, denkt sicher bald über die Anschaffung eines eigenen Druckers nach. Bei der richtigen Kaufentscheidung helfen ausführliche Informationen; der Autor gibt zudem Tipps für den späteren Einsatz. Erste Projekte, die von der Theorie zur Anwendung führen, runden das Werk ab – etwa der Nachdruck von Ersatzteilen für den eigenen Haushalt. Die Neuauflage ist aktualisiert und für jeden eine Empfehlung, den das Thema interessiert. -ngr

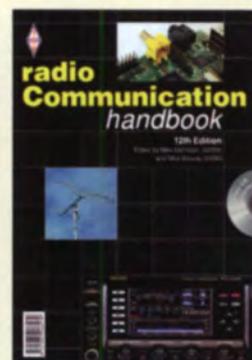
Carl Hanser Verlag
München 2014
328 Seiten, 29,99 €
ISBN 978-3-446-43698-5



Blümer, P. (Hrsg.):
Die Militäraufklärung der NVA

Die Einrichtungen und Aktivitäten der militärischen Aufklärung der NVA gehörten bis 1990 zu den am besten gehüteten Geheimnissen. Das betraf auch die funk- und funktechnische Aufklärung, die einen Teil des Systems darstellte und eine wichtige Rolle bei der Beschaffung von Informationen und Erkenntnissen über den potenziellen Gegenspieler spielte. Der Herausgeber war selbst als Spezialist für Nachrichtentechnik im Funkaufklärungsbataillon 2 in Dessau tätig und ist deshalb Insider. Auch die anderen Autoren haben viele Jahre in unterschiedlichen Dienststellungen und Struktureinheiten der Funkaufklärung gearbeitet und während dieser Zeit deren Entwicklung miterlebt und geprägt. Ihre Erinnerungen, illustriert mit umfangreichem Bild- und Archivmaterial, zeichnen ein detailliertes und aufschlussreiches Bild über die Entwicklung dieses Teils der Militäraufklärung sowie die Leistung der hier tätigen Menschen. Da auch während und nach der stillschweigenden Auflösung der betreffenden Dienststellen zu Beginn der 1990er-Jahre kaum Informationen an die Öffentlichkeit gelangten, dürfte das vorliegende Buch sowohl für militärhistorisch als auch technisch Interessierte einiges an unbekanntem Material bieten. -jsp

Verlag Dr. Köster
Berlin 2013
490 Seiten, 34,80 €
ISBN 978-3-89574-840-0



Dennison, M., G3XDV;
Browne, M., G3DIH:
Radio Communication Handbook

Mit seinem *Radio Communication Handbook* präsentiert der britische Amateurfunkverband RSGB dieses umfangreiche Nachschlagewerk inzwischen in 12. Auflage. Es bietet in 25 Kapiteln einen Querschnitt durch 80 ziemlich alle technischen Themengebiete des Amateurfunks. Von den allgemeinen elektrophysikalischen Grundlagen spannt sich der inhaltliche Bogen über elektronische Bauelemente und Grundschaltungen bis hin zu Transceiverbaugruppen, Antennen und Messtechnik. Breiten Raum nehmen dabei die detaillierten Funktionsbeschreibungen ein. Ein Schwerpunkt des Buches ist zweifellos der Selbstbau. Layoutvorlagen und Stücklisten erleichtern es dem interessierten Leser, die beschriebenen Beispielprojekte nachzubauen, und bieten dem erfahrenen Funkamateure viele Tipps und Anregungen zur Realisierung eigener Ideen. Die dem Kompendium beigelegte CD-ROM enthält nicht nur den Inhalt des Buches im PDF-Format, sondern auch reichhaltiges Bonusmaterial als Ergänzung zur gedruckten Ausgabe sowie nützliche Amateurfunksoftware. Das Buch ist eine sinnvolle Option für jene, die ein aktuelles Grundlagenwerk suchen und die englische Sprache hinreichend beherrschen. -jsp

RSGB, Bedford 2014
12. Auflage
864 Seiten, englisch, 42 €
FA-Leserservice R-6979

Rückblick: 33. Interradio 2014

ALFRED KLÜSS – DF2BC

Insgesamt 49 kommerzielle und 21 ideelle Aussteller, dazu einen fast ausgebauten Flohmarkt, gut besuchte Vorträge und Treffen, eine wieder ansteigende Besucherzahl sowie durchaus zufriedene Amateurfunkhändler – das hatte die Interradio am 8. November 2014 in der Messehalle 2 in Hannover zu bieten.

Wer meint, dass das Thema Messeneuheiten nach der Ham Radio gänzlich gelaufen ist, wird mit der Interradio in Hannover eines Besseren belehrt. Intensives Nachfragen zeigt immer wieder, dass so mancher Aussteller und Händler auch zum Jahresende das eine oder andere neue Produkt mit im Gepäck hat. Das reicht von der Kleinigkeit eines neuen Spezialsteckers bis

ständigen Gehäusen untergebracht, die Spannungsversorgung erfolgt über das Antennenkabel durch die mitgelieferten Einspeiseweichen.

Der galvanische und von 30 kHz bis 300 MHz breitbandige Antennenisolator GI300 (Bild 3 d) unterdrückt durch die galvanische Trennung von Ein- und Ausgang Störungen, die über Masseverbindungen zum



Bild 1:
Flohmarkt und
Geräteausstellung
in der Messehalle 2

Fotos: DF2BC (5),
Werkfotos

hin zum bereits markteingeführten Transceiver mit nochmals erweitertem Funktionsumfang. Der FUNKAMATEUR hat sich für Sie auf die Suche gemacht.

■ Kommerzielle Aussteller

Bei Bonito [1] wies ein großer gelb-roter Aufkleber mit der Aufschrift „New“ auf die an einer Stellwand platzierten neuen Produkte hin: Aktivantennen für das E- und H-Feld sowie dazu geeignetes Zubehör. Die Boni-Whip (Bild 3 a) ist eine nur 17 cm kurze E-Feld-Aktivantenne für den Bereich von 20 kHz bis 300 MHz.

Die GigaActiv GA3005 (Bild 3 b) hat einen extremen Frequenzumfang von 10 kHz bis 3 GHz und ist besonders für Besitzer eines Breitbandempfängers interessant. Die neue H-Feld-Aktivantenne MegaLoop ML200 (Bild 3 c) bietet einen erweiterten Frequenzbereich von 10 kHz bis 200 MHz. Wie bereits das Vorgängermodell MegaLoop ML060 eignet sich diese Antenne besonders gut bei schwierigen Empfangsverhältnissen durch elektrische Störungen im Nahfeldbereich. Bei allen Aktivantennen ist die aktive Elektronik in witterungsbe-

Empfänger gelangen. Zusätzlich verfügt dieses Zubehör über einen doppelten Überspannungsschutz.

Seine Interradio-Premiere hatte Funktechnik Frank Dathe aus Bad Lausick [2]. Frank



Bild 2: Am Stand des FUNKAMATEURs interessierte sich Ekki Scheffler, DK2CH, für den neuen 4-m-Transverter.

Dathe, DL7LVM, äußerte sich zufrieden über die Interradio, den Verkauf und vor allem über den enormen Zuspruch auf die erstmalige Präsentation auf einer Messe. Besonders gefragt waren die neuen Produkte, die erstmalig einem größeren Publikum vorgestellt wurden.

Der Teilbereich am Messestand zum Projekt UP4DAR, *Universal Platform for Digital Amateur Radio* [3], die universell einsetzbare Hardware für digitale Amateurfunk-Sendarten, war ständig dicht umlagert. Denis Bederov, DL3OCK, und Hans-Joachim Stamm, DC7OU, informierten über die aktuellen Produkte (Bild 4) der Bederov GmbH und kündigten bereits an, „Neues in der Mache“ zu haben. Im Detail wollte man jedoch noch nichts verraten.

Der FA präsentierte an seinem Stand aktuelle Bausätze, so u.a. den von Uwe



Bild 3:
Neue Produkte
von Bonito;
a) Boni-Whip
b) GigaActiv GA3005
c) MegaLoop ML200
d) Isolator GI300

Richter, DC8RI, entwickelten brandneuen 4-m-Transverter. Zahlreiche Besucher zeigten Interesse und begutachteten den ausgestellten Prototyp (Bild 2). Dieser Bausatz ist einfach aufzubauen, ohne spezielle Messmittel abzugleichen und für einen Nachsetzbereich von 28 MHz bis 30 MHz ausgelegt. Bei 12 V Betriebsspannung und 5 W Ansteuerleistung erzeugt der Transverter im 4-m-Band eine Ausgangsleistung von 10 W. Ferner sind Versionen für 2 m und 6 m geplant. Es ist vorgesehen, das Konzept in einer der nächsten FA-Ausgaben vorzustellen, und dann wird auch Näheres über die Lieferbarkeit der Bausätze beim FA-Leserservice (voraussichtlich noch im ersten Halbjahr 2015) zu erfahren sein.

Kenwood [4] hat sich seit Langem die ständige Verbesserung und Weiterentwicklung der Produkte zum Maßstab gesetzt. Folglich musste auch Michael Bürck, DL4FCF,

auf die Frage nach Neuigkeiten nicht passen, sondern konnte auf die neue Version TS-590SG des KW/50-MHz-Stationstransceivers verweisen. Den Konstrukteuren ist es gelungen, dessen Parameter und Funktionsumfang durch die weiter optimierte Kombination aus Roofing-Filtern, wirksamere ZF-AGC und modernster DSP-Technologie nochmals messbar zu verbessern. Für den TS-990S gibt es eine aktualisierte Firmware in der Version 1.07.

Alle Jahre wieder verbirgt sich die Neuigkeit bei Roberto Zech, DG0VE [5], in einem kleinen silberblanken Weißblechgehäuse. Diesmal war es der Vierfach-HF-Schalter *HFS-1x1-2Bit* (Bild 6) mit PIN-Dioden und TTL-Logiksteuerung für den Frequenzbereich von 100 MHz bis 5 GHz. Vier Schaltausgänge ermöglichen die Ansteuerung von Geräten. Zusammen mit dem

dass er mit dem Vertrieb der aktuellen Produkte schon genug zu tun habe.

■ Vortragsprogramm, ideale Aussteller und Flohmarkt

Das Vortragsprogramm um die Entwicklergruppen von Hytera und Motorola mit den Kernvorträgen zu SvXLink und DMR, sowie auch zu praxisnah und leicht verständlich aufbereiteten Themen, wie die Vorgänge auf HF-Leitungen und in Antennenkopplern, wurde sehr gut angenommen (Bild 5).

Nahezu alle Interessengruppen des DARC waren präsent, erstmalig trafen sich Facebook-Nutzer und Geocacher.

Das HAMNET-Treffen war mit etwa 40 Teilnehmern gut besucht und es erfolgte ein intensiver Erfahrungsaustausch über Links und Einstiegsknoten. Fast 100 Zu-



Bild 6: Neu bei Roberto Zech – ein 4x1-HF-Umschalter

wegen, weil im Gegensatz zum Vorjahr keine kostenlose Einladung erfolgte, sondern ebenso wie für alle anderen Aussteller eine Standgebühr fällig geworden wäre.



Display-Uni-1, dem Synthesizer PLL-VCO-0g1-4g4 und dem Multiplizierer ist damit ein Signalgenerator bis 25 GHz realisierbar.

In dem schier unerschöpflichen Stecker-, Buchsen- und Adaptersortiment von Eberhard Smolka, UKW Berichte [6], fanden sich beachtenswerte Kleinigkeiten wie SMA-2-Loch-Flanschbuchsen, in einfacher Ausführung sowie mit langem PTFE-Kragen, und ein SMA-2-Loch-Flanschstecker.

Die Joachim's HF & EDV Beratungs GmbH [7] stellte mit Hinweis auf die vorbildlichen Strahlungsdiagramme erneut die als ANjo-Antennen bekannten gestockten Quad-Antennen für 2 m und 70 cm vor. Rainer Schlöber von RS Engineering & Consulting [8] konnte mit dem Prototyp einer neuen Flexayagi für den WLAN-Einsatz aufwarten. Bei Tecadi [9] gab es die bewährten Glasfasermasten inklusive systemgebundenem Zubehör.

Peter Bogner von DX-Wire [10] hatte zwar für den Selbstbau von Drahtantennen kein neues Produkt zu bieten, äußerte sich aber in humorvoller Weise darüber zufrieden,

Bild 4: Denis, DL3OCK (l.), und Hans-Joachim, DC7OU (r.); Funktechnik Frank Dathe mit dem UP4DAR-Projekt

Bild 5: Die Vortragsveranstaltungen, wie hier zu DMR, waren gut besucht.

hörer fanden sich zum Vortrag „MOTOTRBO DMR meets Android – Neuigkeiten aus dem Motorola-Netz“ von Jochen Berns, DL1YBL, ein. Er beschrieb Ideen zu einer neuen Netzwerkstruktur auf Basis von *Talkgroupserver* und ging auf Apps für iOS und Android ein.

In einem „Expertenforum“ zur digitalen Vernetzung am Nachmittag kamen u. a. Standorte und Standortverträge für das HAMNET zur Sprache. Auch der Wunsch vieler OMs mit einem Amateurfunkzeugnis der Klasse E, deren Frequenzuteilung um die Bänder 2,4 GHz und 5,7 GHz zu erweitern, war ein Thema.

Der gut belegte Flohmarkt bot über die alljährlichen „Flohmarktartikel mit Wiedersehensfreude“ hinaus die üblichen Bastler-Schnäppchen.

Aus der im Vorjahr als Bereicherung empfundenen Maker-Szene war diesmal leider kein Vertreter zugegen. Das wohl auch des-

■ Fazit und Ausblick

Offenbar haben die Bemühungen, durch diverse PR-Maßnahmen, unter anderem in Facebook, den Einzugsbereich der Interradio zu erweitern, Wirkung gezeigt. Die Organisatoren erreichten auf diese Weise nicht nur mehr Besucher der bisherigen



Zielgruppe, der lizenzierten Funkamateure, sondern auch zahlreiche Nichtlizenzierte aus anderen Interessengruppen besuchten erstmalig die Veranstaltung.

Obwohl der Bahnstreik einen massiven Einbruch der Besucherzahlen erwarten ließ, legte die Interradio mit rund 2500 Besuchern gegenüber dem Vorjahresergebnis noch um 200 Besucher zu. Mit dem 24. Oktober steht bereits der Termin für die 34. Interradio 2015.

Informations- und Bezugsquellen

- [1] www.bonito.net; www.hamradioshop.net
- [2] www.funktechnik-dathe.de
- [3] www.up4dar.de
- [4] www.kenwood.de → Communications → Amateurfunk
- [5] www.dg0ve.de/hf_schalter.htm
- [6] www.ukw-berichte.de
- [7] www.joachims-gmbh.de/antennen_sites/quad.html
- [8] www.flexayagi.de
- [9] www.tecadi.de
- [10] www.dx-wire.de

Bonaire: oft besucht und doch immer noch interessant

Dr. ERNST-J. HABERLAND – DK7AN

Auch eine kleine DXpedition kann sich als ein großes Erlebnis entpuppen. Jürgen, DJ2VO, Martin, DL3KMS, und Ernst, DK7AN, wählten sich als Ziel die Karibikinsel Bonaire, die im Direktflug von Amsterdam aus zu erreichen ist. Mithilfe von Peter, PJ4NX, konnte als PJ4H zwischen dem 4. und 18. 4. 14 mit zwei Stationen an vier Antennen von 160 m bis 10 m gearbeitet werden. Bei guten Ausbreitungsbedingungen erreichten viele DXer, auch auf den Lowbands, neue Bandpunkte.

Selten ist das DXCC-Gebiet PJ4 nicht. Doch dieses Eiland in wenigen Tagen auf möglichst allen zugelassenen Kurzwellenbändern in den Sendearten CW, SSB und RTTY zu erreichen, hat schließlich einen sportlichen Reiz. Für die neun Kurzwellenbänder 160, 80, 40, 30, 20, 17, 15, 12 und 10 m sind das 9×3 – entsprechend 27 sog. Slots, d. h., es sind nur 26, weil auf 30 m kein SSB erlaubt ist.



So fängt wohl jede DXpedition an (v.l.n.r.): Ernst, DK7AN, Jürgen, DJ2VO, und Martin, DL3KMS
Fotos: DK7AN

Zur Kontrolle für die DXer wurden die QSO-Daten in Zeitabständen auf www.clublog.org hochgeladen. Dort konnten die Interessenten ihren Slotstand abfragen. Zudem gab es eine aktuelle Liste der Favoriten mit den meisten Slots. Die langfristige DXCC-Standverbesserung und der aktuelle Slotwettkampf waren Motivation für Hunderte Funkamateure, ständig auf der Lauer zu liegen und uns anzurufen. Wir taten unser Möglichstes, um deren Erwartungen nicht zu enttäuschen. Ein Amateurfunkband mit geringer Funkaktivität wird deshalb oft in Minuten zu einem Hexenkessel der Anrufer. Aus diesem Gebrodel ganze Rufzeichen herauszuhören und viele Verbindungen zu loggen, erfordert gute funkerische Qualitäten der OPs, leistungsfähige Transceiver, eine überdurchschnittliche Sendeleistung (etwa 300 W) sowie passende Antennen. Die Optimierung des Funkgepäcks für das masse- und abmessungsbegrenzte Fluggepäck ist eine

weitere Herausforderung für die DXpeditionäre. Wir führten als Gepäck drei Koffer, zwei Antennensäcke und drei Stück schweres Handgepäck mit uns. Die Fluggesellschaft AirFrance-KLM verlangte für die angemeldeten Antennensäcke je 80 €. Die Unwägbarkeiten Flugverspätung, verzögerter Transport des Antennengepäcks, Man-made Noise am Zielort, Sturmankündigung oder schlechte Ausbreitungsbedingungen machen so eine DXpedition in unserer heutigen Zeit des Jetsettings trotzdem zu einem Abenteuer. Tatsächlich traf Martins Koffer beim Rückflug verspätet in Bonn ein. Darin waren der Transceiver und andere Elektronik, die den Wert einer möglichen Pauschalabgeltung der Fluggesellschaft weit überstiegen hätten.

Was uns betrifft, so haben wir versucht, die Unwägbarkeiten zu vermindern. Unser Standort war ein neu errichteter Bungalow am Rande von Kralendijk, der Hauptstadt von Bonaire. Dessen Besitzer Peter, PJ4NX, stellte uns einen aufgebauten Spiderbeam für die Bänder von 20 m bis 10 m zur Verfügung. Ein Schmeckerchen, um Funkamateure auf die touristisch wenig erschlossene Insel zu locken. Dass die Schlafräume klimatisiert waren und der 8-m-Schwimmipool frisch in Betrieb genommen wurde, sei nur am Rande erwähnt.

Im nicht klimatisierten Wohnzimmer-Shack des Bungalows sorgten zwei große Ventilatoren an der Decke für etwas Luftbewegung. Man sitzt ja beim QSO-Fahren still – so ließ es sich aushalten. Mit Lebensmitteln versorgten wir uns selbst. Seit zwei Jahren gibt es in Kralendijk einen Supermarkt für westeuropäische Ansprüche. Für diese Versorgungsfahrten und die Inselerkundungen mieteten wir einen Pick-up chinesischer Produktion, der in seinem Autodasein wohl so einiges erlebt hatte – aber er fuhr. Längere Fußwege in der Sonne, wenn schon 32 °C im Schatten herrschten, ersparten wir uns somit. Unser Bungalownachbar war Steve, PJ4DX, der vor einem Jahr von Ost-Malaysia nach Bonaire gezogen war und hier mit seiner



Frau vermutlich sein Rentnerdasein verbringen will. Damit hatten wir einen Experten für Diskussionen über den DX-Amateurfunk vor Ort.

■ Antennenbau

Die ersten Tage unseres Aufenthalts verbrachten wir mit dem Aufbau der Antennen. Die Triple-Leg stand in einer Stunde. Ihr Platz befand sich am Rande des Pools. Mit ihr konnte von 30 m bis 10 m gefunkt werden. Etwa 7 m entfernt wurde der auf 10 m Länge ausziehbare Glasfibernast für die 40-m-Vertikal an einem Holzmast des Sonnendaches angebunden. Der wurde mit vier Radials auf dem Boden versehen. Schwieriger gestaltete sich die Errichtung des 17 m hohen Glasfibernastes für 160 m und 80 m. Glücklicherweise war hinter dem Bungalowgrundstück nach der Rodung der Stachelbüsche und Kakteen etwas freier Platz vorhanden. So errichteten wir den Mast mit zwei Abspannebenen. Der ständig wehende Nordostwind bog die Enden der drei Vertikals leicht in Westrichtung, sodass kein Foto mit gerade stehenden Antennen gemacht werden konnte. Die 17-m-Peitsche sorgte an den folgenden Tagen noch für Probleme. Einzelne Mastsegmente rutschten zusammen. Weil wir den Vertikaldraht mit Kabelbindern



Der Bungalow mit den Antennen (v.l.n.r.): Spiderbeam, 160-/80-m-Vertikal, Triple Leg, und 40-m-Vertikal

gut gesichert hatten, hielt sich der Schaden in Grenzen. Auf jeden Fall musste man alle Segmente bis zur zweiten Spannebene mit Metallschlauchscheiden sichern. Für diese Vertikal war für 80 m und 160 m ei-

ne Verlängerungsspule mit Abgriffen vorgesehen. Dank des Antennenanalysators unseres Nachbarn Steve konnten wir die Abgriffe für das 80-m-CW-, das 80-m-SSB- und das 160-m-CW-Band gut ermitteln. Das SWV hielt sich unter $s=3$, was eine Bedingung war, da die beiden Tokyo-High-Power-PAs gute Schutzschaltungen besaßen und bei einem $s>3$ abschalten würden. Das „kleine“ Problem war die Bandumschaltung. Ein OP musste 300 m zu Fuß ums Viertel laufen und den Koaxialstecker an die zugehörige Buchse anschrauben. Unbequem – jedoch machbar. So konnten wir ab dem 11.4.14 endlich ohne weitere Antennenoptimierungen funken.

■ Bänder und Modes

Gearbeitet wurde mit zwei Stationen gleichzeitig. Damit keine gegenseitigen Störungen auftraten bzw. damit die HF-Leistung nicht auf den falschen Transceiver gelangt, musste zwischen Transceiver und PA jeweils ein Dunestar-Bandpassfilter für das eingestellte Band zwischengeschaltet werden. Das geschah mittels der beiden PL-Stecker.

Die Ausbreitungsbedingungen waren die ersten Tage gut, um dann etwas nachzulassen. Anschließend ging es bergauf und es mussten gute Europa-Pile-ups bewältigt werden. Da erwies sich die Triple-Leg als sehr nützlich, weil gleichzeitig auf zwei oberen Bändern mit ihr und dem Spiderbeam gearbeitet werden konnte. Auf 30 m funktionierte nur die Triple-Leg – 40 m war als Monobandantenne konzipiert und 80 m/160 m wie oben beschrieben.

Die mitgebrachten Transceiver Elecraft K3 und Kenwood TS-590 versahen ihren Dienst trotz der hohen Raumtemperaturen klaglos. Die Transceiver-Abluftöffnungen machten einem Fön alle Ehre. Wir nutzten einen schnellen Internetanschluss, der einschließlich E-Mail die Reaktion der DX-Welt auf unsere Aktivität ins Shack brachte. Unsere PCs waren vernetzt und jeder OP konnte aktuell alle jüngst gefahrenen QSOs sowie die Bandübersicht sehen. Martin vervollständigte täglich unser Log im Internet [1]. Wir fügten anfangs jeden Tag neue Slots hinzu und es war interessant, die Hitliste der PJ4H-Jäger zu verfolgen. Ich freute mich besonders über Hartmut, DL2HRT, aus meiner Heimatstadt Halle, der fast die Spitze erobern konnte.

Im Endergebnis stehen von 20 m bis 10 m jeweils weit mehr als 1000 QSOs in CW zu Buche. SSB stand für uns an zweiter Stelle, RTTY an dritter. Weitere Spannung brachten uns die niederfrequenten Bänder. Sie erlaubten zwar nur wenige QSOs, doch für uns war die Funktionsprüfung der zu Hause noch nicht getesteten Antenne aufschlussreich.



Die 80-/160-m-Verlängerungsspule bestand aus mitgebrachten und improvisierten Teilen.

Auf 80 m und 160 m gab es nur an einigen Tagen zufriedenstellende Ausbreitungsbedingungen. An zehn Tagen waren die Stunden von 22 bis 1 Uhr den Lowbands vorbehalten. Peter hatte recht, als er uns den Karfreitag, Feiertag in den USA, als vermutlich ergiebig empfahl. Auf 160 m gelangen kurz vor unserer Abreise noch einmal 41 Verbindungen – sogar zwei Europäer kamen durch.

Es wären noch mehr QSOs möglich gewesen, wenn wir besser hören gekonnt hätten. Erfahrene Lowband-OPs wissen das, wir bekamen es bestätigt: Man braucht unbedingt eine gute separate Empfangsantenne. Oft traten Bruchstücke von Rufzeichen aus dem Rauschen und Prasseln hervor, um dann nie wieder hörbar zu sein. Steve berichtete uns von Versuchen mit Beverage-Antennen an diesem Ort, die wenig erfolgreich blieben. Wir waren schon froh, die vier 160-m-Radials, je 40 m lang, durch das Dornengestrüpp etwa rechtwinklig zueinander verlegt zu haben. Dazu kamen noch zwei 20-m-Radials für 80 m. Diese Bemühungen waren nicht umsonst, zeigen doch die 134 QSOs auf 160 m und die 383 Kontakte auf 80 m,



Jurgens und Martin an der zweiten Station (v. l. n. r.); Steve, PJ4DX, schaut interessiert zu.

dass es um diese Jahreszeit auf den Lowbands noch ging. Erstes Ziel waren 5000, dann 10000 und schließlich gelangen mit einer finalen Anstrengung 12342 Verbindungen mit 7351 verschiedenen Stationen. Gemessen an der Internetankündigung einer knapp über dem Urlaubsstil angesie-

delten DXpedition konnte man damit zufrieden sein. Abgesehen von ClubLog hatten wir praktisch keine Sponsoren und ersparten uns dadurch einigen Stress. Das Experimentieren mit der 17-m-Rute hat jedenfalls ausgesprochenen Spaß gemacht.

■ Die Insel erleben

Was wäre eine DXpedition zu einem so exotischen Ort ohne einen Blick auf Land und Leute? Mit unserem Pick-up umrundeten wir sowohl den Norden als auch den Süden der knapp 300 km² großen Insel, die 18000 Bewohner beherbergt. Im Norden findet man einen Naturpark, der von einer Kakteenvegetation dominiert ist. Im Süden gibt es Mangrovenwälder und riesige Flächen, in denen Meerwasser zur Salzgewinnung verdunstet wird.

Die Insel ist besonders an der Westküste von Korallenbänken umgeben und nicht umsonst spricht man von einem Taucherparadies. Schon simples Schnorcheln bringt einmalige Erlebnisse.



Ernst, DK7AN, stellt sich dem Pile-up.

An den Erlebnistagen sank die angepeilte 1000-QSO-Ausbeute dann doch auf ein paar Hundert. Die Gespräche mit unseren Funkfreunden Peter, PJ4NX, Steve, PJ4DX, und Hans, PJ4LS, waren eine willkommene Bereicherung der DXpedition.

■ Ein persönliches Erlebnis

Am selben Standort arbeitete während des CQ WWDX CW-Contests Ende November 2013 die große Conteststation PJ4Q. Zur selben Zeit bemühte ich mich auf dem Balkon eines Ferienquartiers auf Teneriffa als EA8/DK7AN mit 5 W sowie einer 2,20 m langen Stabantenne um ein paar Contest-QSOs. Es gelangen drei Verbindungen mit PJ4Q. Was müssen die OMs für scharfe Ohren gehabt haben. Oder der Standort ist prima.

Vier Monate später habe ich das mit meinen Freunden nachprüfen können. Ja, der Standort ist wirklich nicht schlecht und die Ohren der OPs damals waren es mit Sicherheit auch nicht!

Literatur

[1] www.clublog.org/logsearch/PJ4H

Modellpflege bei Kenwood: TS-590SG – Bestseller verbessert

BERND PETERMANN – DJ1TO; CHRISTIAN REIMESCH – DL2KCK

Kenwoods KW/6-m-Transceiver TS-590S vom Oktober 2010 hat sich nicht zuletzt wegen seines guten Preis-Leistungs-Verhältnisses zu einem recht weit verbreiteten Kurzwellentransceiver etabliert. Nun sind in seine Weiterentwicklung, wie auch bei anderen Herstellern üblich, Konstruktionsdetails des aktuellen Flaggschiffs TS-990 eingeflossen, die ihn als TS-590SG noch deutlich aufwerten.

In seiner Preisklasse konnte schon der TS-590S [1], [2] mit seiner Abwärtsmischung auf eine niedrige erste ZF mit zwei schmalbandigen Roofing-Filtern darin bei den wichtigsten Bändern punkten. Als Ergebnis sorgen eine hervorragende Großsignalfestigkeit und ein großer Dynamikbereich für weitgehende Immunität insbesondere gegenüber nahe dem Nutzsignal gelegene starke Nachbarsignale. Durch sein gutes

entlehnte Deluxe-Abstimmknopf mit seinen pyramidenförmigen Noppen für ermüdungsarme Bedienung. Eine nicht unmittelbar erkennbare Aufwertung betrifft den *Multi/CH*-Knopf, der sich jetzt im Sinne einer zusätzlichen Taste drücken lässt. Die Gerätebezeichnung unterscheidet Vater und Sohn nur auf dem rückseitigen Typenschild. Vorn über dem Display findet sich bei beiden nur einfach TS-590, aller-



Bild 1: Von außen ähnelt der TS-590SG seinem Vorläufer fast wie ein Ei dem anderen. Lediglich bei der oberen Leiste der Displayabdeckung erkennt man außer beim Abstimmknopf den Unterschied. Werkfoto, Screenshots: DJ1TO

Preis-Leistungs-Verhältnis sicherte sich dieses Gerät eine recht umfangreiche Nutzer-gemeinde. Aktuell geben respektable 274 Beurteilungen auf *eham.net* dem TS-590S eine Durchschnittsnote von 4,7 bei einem möglichen Maximum von 5.

Inzwischen sind vier Jahre vergangen, während im März 2013 das Kenwood-Flaggschiff TS-990S auf den Markt kam. Was lag näher, als den im TS-990 wirksam gewordenen Fortschritt auch bei der Weiterentwicklung des bewährten TS-590S einfließen zu lassen.

■ Äußerliches

Äußerlich gleicht der TS-590SG dem TS-590 [2] fast aufs Haar (Bild 1). Beide Geräte haben gleichartige Gehäuse und dementsprechend dieselben Maße. Alle Bedienelemente auf der Front stimmen sogar inklusive ihrer Beschriftung überein. Das gilt ebenso für die Rückfront und ihre Buchsen. Abweichend ist wohl nur der dem TS-990S

dingens beim TS-590S oben links und beim TS-590SG rechts, dort entfielen das erhabene DSP und bei *HF/50 MHz Transceiver* das *Allmode*.

■ Hardware-Unterschiede

Die Neuigkeiten verbergen sich also unter der Karosse. Es liegt nahe, sie grob in Hardware- und Firmware-Weiterentwicklungen zu unterteilen, die selbstverständlich auch in Wechselbeziehung stehen. Eine äußerlich sichtbare Hardwareergänzung stellt die Farbe der Display-Hintergrundbeleuchtung dar: Beim TS-590S nur zwischen Amber (Bernstein) und Grün umschaltbar, ist sie nun in zehn Stufen von Amber über Gelb zu Grün variabel.

Wichtiger ist eine schaltungsmäßige Umgestaltung im Bereich des ersten Mischers, der die Großsignaleigenschaften verbessern soll, s. u. Weitere Anpassungen betreffen die Nutzung des DRV-Ausgangs nun auch für 1-mW-Signale im 136-kHz-

und 475-kHz-Band. Seine Eigenschaften entsprechen damit denen des TS-990S. Dabei kann er wahlweise ein vom Antenneneingang abgezwigtes Signal an einen separaten Empfänger o. Ä. abgeben. Der Linearverstärker-Schaltausgang besitzt neu getrennt für KW bzw. 50 MHz sechs statt vier Steuermöglichkeiten.

■ Firmware-Unterschiede

Die Firmware-Neuerungen sind teils bei der Bedienung erkennbar, teils aber auch „nur“ in der verbesserten Funktion. Kenwood verweist so auf einzigartige Algorithmen seiner vom TS-990S übernommenen ZF-AGC, die über einen sehr großen Eingangsspannungsbereich optimal wirkt, wobei Signale zwischen Roofing-Filterbandbreite und ZF-Bandbreite die Regelung nicht unerwünscht beeinflussen. Das Sendesignal zeigt nunmehr beim Beginn einer Sendung kein Überspringen mehr.

Deutlicher zu erkennen sind die Änderungen beim Menüsystem. Statt der bisherigen 88 enthält es nun wegen der erweiterten Funktionalität 100 Punkte. Die Nummerierung orientiert sich weiterhin an einer thematischen Gruppierung nach CW, SSB, DSP-Funktionen usw. und hat deshalb mit der alten nichts gemein.

Die für den Sende- und Empfangszweig getrennten Equalizer sind nun nach Sendertart getrennt einstellbar. Die Pegel für die Quittungs-CW-Töne, den Sendemonitor, den Mithörton sowie einige Pegel der optionalen Sprachausgabe- und Speichereinheit VGS-1 sind aktuell in 20 statt nur neun Stufen veränderbar. Die VGS-1 erhielt überdies erweiterte Voice-Guide-Funktionen.

Auch die *Quick Split*-Funktion wurde vom TS-990S übernommen. Damit lässt sich nur mit zwei Tastenbetätigungen Split mit einer ganzzahligen Kilohertz-Ablage initiieren. Die Vorbelegung der zweiten Ebene der *Gene*-Position wurde den neuen Möglichkeiten folgend auf 472 kHz angepasst. Die mit dem *Multi/CH*-Knopf wählbare Schrittweite lässt sich bei AM und FM gänzlich abschalten.

Die Zuordnung der *PF*-Tasten am Transceiver sowie am optionalen Handmikrofon MC-47 wurde ebenso ggf. der *up/down*-Tasten dort geändert, die neue Druckfunktion des *Multi/CH*-Knopfs steht auch für eine beliebig zuordenbare Funktion zur Verfügung. So ermöglicht er beispielsweise nach Druck darauf die Einstellung des CW-Tempos, der Mikrofonverstärkung oder der HF-Ausgangsleistung – sehr praktisch. Wer die Tasten *RIT*, *XIT* und *CL* nicht braucht, kann sie neuerdings ebenfalls frei nutzen.

Laut Kenwood wurde durch eine verbesserte Schaltungstechnik im Bereich des ers-

Tabelle 1: Minimal empfangbares Signal (MDS) von TS-590S und TS-590SG

f [MHz]	ohne Vorverst.		mit Vorverst.	
	950S [dBm]	950SG [dBm]	950S [dBm]	950SG [dBm]
14,250	-125,6	-125,3	-138,6	-133,2
28,500	-127,5	-127,2	-138,6	-137,1

Messbedingungen:

SSB, 2,0 kHz Bandbreite, Roofing-Filter A

Generator:

Rohde & Schwarz SMH 0,1 MHz ... 2000 MHz

Funkmessplatz:

Rohde & Schwarz CMTA52 zur Bewertung

des NF-Signals

14,25 MHz Rauschmaß 2,4 dB (TS-590S), 7,8 dB (TS-590SG)

50,2 MHz Rauschmaß 3,9 dB (TS-590S)

ten Mischers der dynamische Bereich für 2 kHz Abstand des Störsignals wesentlich verbessert. Dazu gibt es in den Werbematerialien ein Diagramm, das einen bis dahin gleichbleibenden sehr guten Wert von etwa 106 dB zeigt, vgl. Tabelle 2.

Die ZF-Filter A und B lassen sich jetzt für die VFOs A und B separat wählen – wichtig u. a. bei Split-Betrieb oder Contesten. Normalerweise wird die ZF-Selektion bei CW in der Konstellation Bandbreite/Mittenfrequenz festgelegt, bei SSB als untere/obere Grenzfrequenz. Ersteres ist beim TS-590SG auch bei SSB möglich, vorteilhaft bei Digimodes wie PSK31.

Der Sprachprozessor ist erweitert für die normale Nutzung und die Steuerung über die Sendesprachausgabe des VGS-1 getrennt konfigurierbar.

■ CW-Decoder

Eine interessante Neuigkeit beim TS-590SG ist der CW-Decoder. Er gibt ähnlich wie beim K3 in dem achtstelligen 13-Segment-Zeichen-Bereich die decodierten CW-Texte in Laufschrift aus. Die vorwiegende Verwendung von CW-Kürzeln bei gewöhnlichen Funkverbindungen kommt der begrenzte gleichzeitig sichtbaren Zeichenzahl wenigstens etwas entgegen.

Dem Lesbarkeitsmanko lässt sich durch die Verwendung der PC-Steuerungssoftware ARCP-590G begegnen, die nach Anklicken des Buttons CW Dec ein gesondertes Fenster von fünf Zeilen zu je etwa 60 Zeichen zur Darstellung des decodierten Textes öffnet. Es lässt sich allerdings weiter (Bilder 2 bis 4) bis fast zur gesamten Bildschirmgröße öffnen. Für die Lesbarkeit erweist es sich als vorteilhaft, dass neue Zeichen praktisch sofort erscheinen und neue Wörter auf die nächste Zeile übernommen werden, wenn gleich man sich noch die Möglichkeit eines manuellen Abteilens bei neuen Durchgängen ergänzt wünschte (s. Bilder 2 bis 4). Der Text lässt sich auch herauskopieren.

Von dem eigentlichen CW-Decoder sollte man sich (wie bei seinen diversen Vorgängern) nicht allzu viel versprechen. Er passt

sich der Geschwindigkeit und CW-Niederfrequenz schnell an, braucht aber für gute Ergebnisse unbedingt ein praktisch ungestörtes und sauber gegebenes Signal. Als Fußnote findet sich sehr treffend im Handbuch: „Korrekte Decodierung kann infolge der Empfangsbedingungen usw. nicht möglich sein“.

Die Probleme liegen zu einem guten Teil nicht in den beim TS-590SG implementierten Algorithmen, sondern auch in den auf den Bändern angebotenen Signalen. Zusammenziehen von Zeichen, zu lange Pausen zwischen den Zeichenelementen, ganz gewöhnliche Gebefehler, all das stört einen geübten Telegrafisten kaum – er bügelt das weitgehend in seinem Hinterkopf aus, die Software aber verzeiht nichts. Sie bewältigt auch einigermaßen sauber gegebene Texte bei üblichem abendlichen 80-m-Hintergrund kaum – und mehr als 50 % Fehler (Bild 4) machen einen Text praktisch unlesbar. Beim Mitlesen haben wir so aber auch Gebungenauigkeiten erkannt, die sonst gar nicht so auffallen.

TFDAA/M DE DJ1TO/P BT GA DR OM ES TKS FR CALL BT UR 57N 57N IN BERLIN ES NAME BERND BERND BT WX QUITE NICE MINUS 3 C BUT SUNNY BT TFDAA/M DE DJ1TO/P AR K CDE FGHI KLMO PQRST UVWXY 12345 67890 BT DAS IST EIN MÖRSEDECODIERUNGSTEST MIT DEM TS590SG BT ARCP/M EFGH/P U7KLM NO8PQ RSST UVWXY ZA1BCD AB SE

G UNTER DEINEMEX RUFZEICHEN HATTE ICH NAT. FLICH NICHT GLEICH IM PC LOG GEFUNDEN HEE BT ABER JETZT IST ALLES KLAR BT TJA. WX IST WDR SEHR KALT. HABEN KNAPP NULL GRAD & ERGRAD BT SO LANGSAM KOMMT DER WINTER NACH DL HEE BT OK, ICH WILL DICH DATI NICHT L. NGER AUFHALTEN BT ES HAT MICH SEHR GEFREUT UND ICH W. NSCHE DIR NOCH EINEN. H. NEN ABEND BT 7J UND TSCH. SS X BT AWDS. K. UA. AR. D. SKB DE DL VCF SK EE

LESOKES_BCPH_E. E UT OK HABEN N. H. AIN F. T. GEHART S DAS ET T O I T MM. B TA N. AK N T TO T T ON SEEG GER. I. AT E T M JUNG W IRD AR JAST I E. ES M. S ECH H. I N H W LLE AK B I GE. PARTE T. A. BILDER. O. A. R LST DU EET OCE ET A. E. EN TN ETMTE THM RI TIT TITSS EGAKET TM T. ANG DER KOMMEE. TTT T TTT O TTT T DOMME. M KES. EM T ME T NI COLAVS PAPEE ER VER PET OKT IO U O PAS E. AR J BRS I. CMH C TROMH MZ

Bilder 2 bis 4: CW-Mitschriften im Empfangsfenster des ARCP-590G; oben von einem per MFJ-492 getasteten S9+20-dB-Signal, darunter das Beste, was das abendliche 80-m-Band hergab, unten ein per Gehör völlig problemlos aufnehmbares QSO

Für beste Ergebnisse empfiehlt es sich, die Empfangsbandbreite möglichst weit zu verringern, die Decodierungs-Anschwelle anzupassen und die Regelzeitkonstante auf langsam zu stellen, damit in den Gebepausen keine Hintergrundgeräusche hochkommen. Die voreingestellte „lange“ Zeitkonstante sollte man dazu per Menü noch verlängern. Auch das Abschalten der Regelung wäre bei schwundarmen Signalen zu erwägen.

Bild 2 zeigt die Mitschrift eines aus einem MFJ-492 mit Semi-BK gegebenen und mit S9 + 20 dB empfangenen Textes. Nur bei dem ersten oder den ersten beiden Zei-

chen eines Textes gibt es Fehler, weil sich das Programm erst synchronisieren muss. Etwas Zwischenspeichern könnte wohl den Anfang retten, nur könnten dann die Zeichen nicht mehr sofort erscheinen. Wenn (Verlegenheits-)Pausen länger als eine knappe Sekunde dauern, bewirkt das eine „Neusynchronisation“ mit Lesefehlern.

■ PC-Steuerung

Die Erweiterung und Umnummerierung des Menüs wirkt sich auch auf die Steuerkommandos bei der PC-Steuerung aus. Darüber hinaus kamen dabei noch Kommandos für die CW-Decodierung hinzu und es gab ein paar andere Kleinigkeiten. Das alles vermittelt die PC-Steuerungsreferenz [3] sehr übersichtlich. Man kann also bei Fremdprogrammen nicht erwarten, dass die Position TS-590S auch für den TS-590SG taugt, bestimmt nicht im Zusammenhang mit dem Menü.

Deshalb gibt es für den TS-590SG auch ein abgewandeltes Set der kostenlosen Zusatz-Software [4], wobei das angepasste PC-Steuerungsprogramm ARCP-590G heißt, das Radio-Host-Programm ARHP-590G und die Version 1.02 des Radio VoIP-Programms ARVP-10 zur Anwendung kommen soll. Der Virtual-COM-Port-Treiber (manchmal installiert ihn Windows automatisch) und der USB-Audio-Controller ARUA-10 sind unverändert nutzbar.

Das PC-Steuerprogramm ARCP-590G (Bild 5) haben wir unter Windows 7 zum CW-Decodierungstest problemlos installiert, wobei es für die USB-Übertragung nicht ohne die

Tabelle 2: IM3-freier Dynamikbereich von TS-590S und TS-590SG für verschiedene Signalabstände

Δf [kHz]	VV	MDS		IP3		IMFDR	
		590S [dBm]	590SG [dBm]	590S [dBm]	590SG [dBm]	590S [dB]	590SG [dB]
2	aus	-125,6	-124,5	17,6	31,0	95,5	103,7
2	ein	-137,1	-132,4	10,9	20,0	98,7	101,6
5	aus	-127,5	-124,5	27,5	31,0	103,3	103,7
5	ein	-138,6	-132,4	13,9	20,0	101,7	101,6
20	aus	-125,6	-124,5	27,5	31,0	102,1	103,7
20	ein	-138,6	-132,4	15,4	20,0	102,7	101,6

Messbedingungen: Bandbreite 2,4 kHz, SSB, 14-MHz-Band

manuelle Installation des virtuellen COM-Port-Treibers ging. Dass sich das Antlitz des PC-Fensters zur Steuerung nur geringfügig geändert hat, zeigt ein Vergleich von Bild 2 und Bild 12 in [1].

Nach wie vor ist auch eine Steuerung über das Heimnetzwerk oder das Internet möglich.

■ TS-590S-Firmware-Update

Ende Januar 2015 will Kenwood ein Firmware-Update für den TS-590S bereitstellen [4], das diejenigen weiterentwickelten Funktionen des TS-590SG in den TS-590S übernimmt, die sich durch Revision

Tabelle 3: IM3-Werte von TS-590S und TS-590SG bei verschiedenen Frequenzdifferenzen und Bändern

Δf [kHz]	f_1 [kHz]	f_2 [kHz]	VV	P_{in} unterhalb		P_{in} oberhalb		P_{IM3}		IP3 ($2f_1-f_2$)	
				590S [dBm]	590SG [dBm]	590S [dBm]	590SG [dBm]	590S [dBm]	590SG [dBm]	590S [dBm]	590SG [dBm]
2	14.170	14.172	aus	-19,0	-11,0	-19,0	-11,0	-92,2	-95,0	17,6	31,0
2	14.170	14.172	ein	-26,0	-24,0	-30,0	-24,0	-111,8	-112,0	16,9	20,0
5	14.170	14.175	aus	-14,0	-11,0	-15,0	-11,0	-100,0	-95,0	29,0	31,0
5	14.170	14.175	ein	-27,0	-24,0	-28,0	-24,0	-111,8	-112,0	15,4	20,0
20	14.170	14.190	aus	-15,0	-11,0	-15,0	-11,0	-100,0	-95,0	27,5	31,0
20	14.170	14.190	ein	-27,0	-24,0	-27,0	-24,0	-111,8	-112,0	15,4	20,0
2	28.170	28.220	aus	-32,0	-30,0	-32,0	-30,0	-100,0	-101,0	2,0	5,5
2	28.170	28.220	ein	-50,0	47,0	-50,0	47,0	-113,0	-111,0	-18,5	-15,0

Messbedingungen: AGC aus, Roofing-Filter A, CW, Bandbreite 500 Hz

der Haupt-CPU-Firmware erreichen lassen. Gleichzeitig werden die Steuerprogramme ARCP-590 und ARHP-590 auf diese Version 2.00 angepasst. Die die PC-Steuerung betreffenden Änderungen sind bereits in [3] eingearbeitet. Nähere Einzelheiten sind in [5] dokumentiert.

Selbstverständlich kann das Update keine Funktionen enthalten, die die veränderte Hardware betreffen. Auch solche, die Menü- und Displayfunktionen und damit die Frontplatten-CPU betreffen, bleiben außen vor.

Messungen

Stichprobenartig haben wir beim neuen TS-590SG die Empfindlichkeit gemessen (Tabelle 1). Dabei fiel beim Vergleich der geringstmöglich empfangbaren Signale eine geringe Verschlechterung der Empfindlichkeit gegenüber dem „alten“ TS-590S auf. Im 14-MHz-Band ist der neue TS-590SG 5,4 dB zugunsten des IP3 unempfindlicher geworden und besitzt jetzt nur noch ein Rauschmaß von 7,8 dB, was angesichts des Antennenrauschens auf diesem Band (wie auch auf 10 MHz) völlig ausreicht [6]! Im 10-m-Band blieb die Empfindlichkeit dagegen fast gleich (-1 dB). Das MDS des TS-590S auf 10 MHz liegt bei -138,7 dBm (CW, Bandbreite 2,0 kHz und aktivierter Vorverstärker). Der entsprechende Wert des TS-590SG beträgt -133,2 dBm.

Die IP3-Werte in 2 kHz Abstand sind im 10-m-Band beim TS-590SG leicht besser als bei seinem Vorgänger; hier machen sich die 15 kHz breiten Roofing-Filter der 73,095-MHz-ZF bemerkbar. Der IP3 steigt bei ausgeschaltetem Vorverstärker von 2 dBm auf 5,5 dBm. In 2 kHz Abstand erhöht sich bei ausgeschaltetem Vorverstärker der IP3 von 17,6 dBm auf wesentlich bessere 31 dBm. Bei eingeschaltetem Vorverstärker erhöht sich der Wert von 16,9 dBm auf 20 dBm mit Vorverstärker. Das sind ganz ausgezeichnete Werte.

Durch die reduzierte Empfindlichkeit mit Vorverstärker erreicht der TS-590SG im 14-MHz-Band einen deutlich besseren IP3 (Tabelle 3). Bei 2 kHz Abstand des Störträgers erreicht der „Neue“ fast 104 dB Dynamikbereich ohne und etwa 102 dB mit Vorverstärker.

Im 10-MHz-Band ergibt sich aufgrund einer geringen Empfindlichkeit (MDS = -133,2 dBm bei 2 kHz Bandbreite gegenüber -138,7 dBm beim TS-590S) nominal ein geringerer Dynamikbereich.

Zur Messung des Phasenrauschens haben wir wieder den Pegel eines sehr rauscharmen 10-MHz-OCXO (beheizter Quarzoszillator) so lange erhöht, bis sich 3 dB Rauschanstieg am Empfängerausgang einstellten. Das Phasenrauschen des TS-590SG ist im Vergleich zu seinem Vorgänger nahezu gleich geblieben (Tabelle 4).

Tabelle 4: Phasenrauschen der Empfänger von TS-590S und TS-590SG (gemessen über das reziproke Mischen) und Dynamikbereich

f [kHz]	Δf [kHz]	P_{in}		Phasenrauschen		Dynamik	
		590S [dBm]	590SG [dBm]	590S [dBc/Hz]	590SG [dBc/Hz]	590S [dB]	590SG [dB]
10002	2	-57,6	-57,6	-114,1	-114,1	81,1	75,6
10003	3	-55,6	-52,6	-116,1	-119,1	83,1	80,6
10004	4	-52,6	-51,6	-119,1	-120,1	86,1	81,6
10005	5	-50,6	-47,6	-121,1	-124,1	88,1	85,6
10010	10	-38,6	-37,6	-133,1	-134,1	100,1	93,6
10020	20	-30,6	-29,6	-141,1	-142,1	108,1	105,6
10030	30	-28,6	-27,6	-143,1	-144,1	110,1	105,6
10040	40	-26,6	-25,6	-145,1	-146,1	112,1	107,6
10050	50	-26,6	-24,6	-145,1	-147,1	112,1	108,6
10100	100	-23,6	-21,6	-148,1	-150,1	115,1	111,6
10200	200	-23,6	-20,6	-148,1	-151,1	115,1	112,6
10300	300	-22,6	-20,6	-149,1	-151,1	116,1	112,6
10500	500	-22,6	-20,6	-149,1	-151,1	116,1	112,6
11000	1000	-25,6	-23,6	-146,1	-148,1	113,1	109,6

Fazit

Den Kenwood-Ingenieuren ist beim TS-590SG im IM3-Verhalten bei Signalabständen von 2 kHz eine deutliche Verbesserung gelungen. In der Praxis wird der Anwender in normalerweise eher entspannter Störungslage vermutlich trotz-dem kaum einen Unterschied zum Vorgänger feststellen, da das Phasenrauschen des LO den limitierenden Faktor darstellt und die Dynamik stark einschränkt.

Der bei der punktuell ermittelten Empfängerempfindlichkeit mit Vorverstärker festgestellte Rückgang von etwa 5 dB zum Vorgänger im 14-MHz- und 10-MHz-Band schadet nicht und kommt dem IP3 zugute. Der TS-590SG ist eine zeitgemäße Weiterentwicklung des TS-590S unter Verwendung von Elementen des Kenwood-Flaggschiffs TS-990S. Er wird wie seine Vorgänger nicht zuletzt wegen seines guten Preis-Leistungs-Verhältnisses seine Käufer finden. Der UVP beträgt 2099 €, zu haben ist er für unter 1900 €.

Wir danken der JVCKENWOOD Deutschland GmbH für die zeitweilige Überlassung der Testgeräte mit den Seriennummern B4A00217 und B4A00262 (Messungen).

Literatur und Software

- [1] Petermann, B., DJ1TO: Kenwood TS-590S: modernes Konzept zum moderaten Preis. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 12, S. 1258-1261; 60 (2011), H. 1, S. 24-27
- [2] FA-Typenblatt: KW/50-MHz-Transceiver TS-590S. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 1, S. 59
- [3] TS-590S TS-590SG PC Control Command Reference Guide, s. www.kenwood.com/products/info/amateur/pdf/ts_590_g_pc_command_e.pdf
- [4] Kostenfreie Software zur PC- und Internetsteuerung für den TS-590TS: www.kenwood.com/products/info/amateur/software_download.html
- [5] Firmware-Update-Informationen V.2 zum TS-590S: www.kenwood.com/products/info/amateur/ts_590/ts590v2_e.html
- [6] Schnorrenberg, W., DC4KU: Antennenrauschen im Kurzwellenbereich. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 12, S. 1290-1291
- [7] Deutschsprachiges Handbuch zum TS-590SG: <http://manual.kenwood.com/files/B5A-0184-00.pdf>

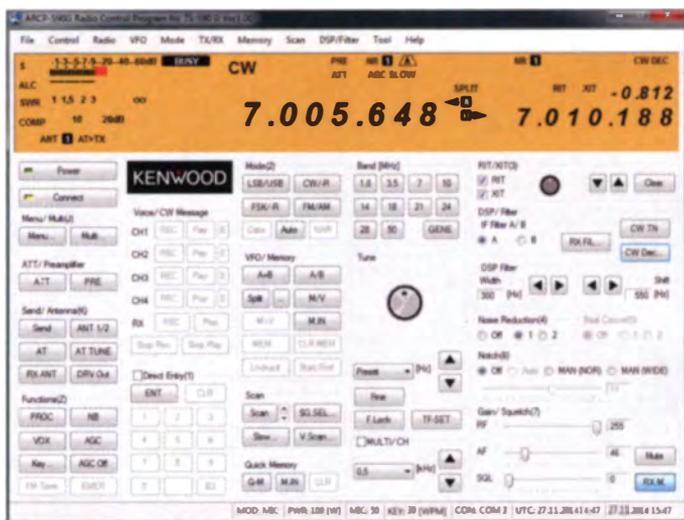


Bild 5: Hauptbildschirm der Steuersoftware ARCP-590G

Feinmechanik aus erfahrener Hand

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Der Konstruktionsingenieur und Feinmechanikermeister Kurt Zühlke, DG9FEN, baut seit vielen Jahren in kleinen Stückzahlen Morsetasten. Über die Kurzbeschreibungen auf unseren Marktseiten hinaus lohnt es durchaus, diese Kleinode der Handwerkskunst näher zu betrachten, zumal ihr Schöpfer im Dezember 2014 seinen 101. Geburtstag begeht.

Kurt Zühlke wurde am 19. Dezember 1913 in Berlin geboren und wuchs dort auf. Seine Lehre als Feinmechaniker krönte er mit einem Abschluss als Meister. Anschließend studierte er in Berlin und wurde Konstruktionsingenieur.

Beruflicher Wirkungskreis

Dann kam der Krieg und er wurde eingezogen, musste jedoch nicht an die Front, sondern in Berlin in der Rüstungsindustrie

dem auch Ing. Kurt Rabe angehörte, der sich wiederum durch Veröffentlichungen wie [3] einen Namen gemacht hat.

Ausgeklügelte Mechanik

Nach seiner Verrentung, die er sich mit 75 Jahren gönnte, ließ Kurt die Hände weiterhin nicht ruhen, legte die Amateurfunk-Lizenzprüfung ab und fertigte (unter vielem anderen) in Handarbeit von ihm konstruierte Morsetasten.



Bild 1: Gruppenfoto; l. o. DX4 (Jux-Taste mit Magnetkarte als Rückholfeder), l. u. Kurztaste DX6, r. o. DX2 in „Grundstellung“, r. u. Miniaturtaste DX8, Mitte DX7 mit rechteckigem Griff für zwei Finger

als Ingenieur arbeiten. Dies geschah bei keinem Geringeren als bei Dr.-Ing. Rudolf Hell, der u. a. als Erfinder des Hellschreibers und später des digital erzeugten Fotosatzes bekannt wurde [1].

In den Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg arbeitete OM Zühlke in vielen Konstruktionsbüros, im Vorrichtungsbau und bei Medizintechnik-Herstellern, aber auch selbstständig. Besonders stolz ist er auf die Mitwirkung an dem 1960 von Protona produzierten Miniaturtonbandgerät *Minifon* [2], das kaum größer als eine Zigarettenschachtel war. Bis ins hohe Alter engagierte er sich im Verein Deutscher Ingenieure (VDI) und war Mitglied eines Arbeitskreises,

Die Mitglieder der Familie DX1 bis DX10 (Tabelle, [4] ... [8]) stellen mechanische Meisterwerke dar. Besonderheiten sind u. a. Justierung ohne Gegenmuttern, bei den meisten Ausführungen ein reibungs- und spielfreies Lager aus 0,1-mm-Bronze-Federblech, nitrierte, korrosionsfreie Grundplatten, taumelnde Füße für eine satte Auflage, vergoldete AgPd-Kontakte und Tastknöpfe aus hochstefem Kunststoff POM mit Moosgummi-Einlage und griffligen Ringen aus dem gummiähnlichen EPDM sowie auf Wunsch ein graviertes Rufzeichenschild. Bei den Paddle-Tasten sorgen sich abstoßende Stabmagnete für den notwendigen Widerstand beim Geben.

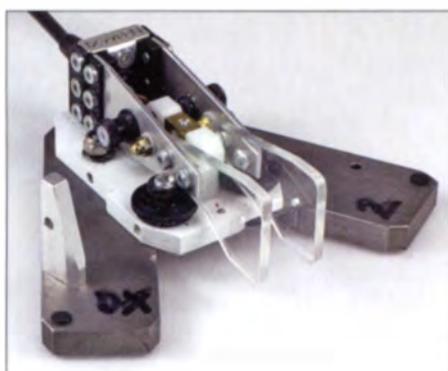


Bild 2: Für noch mehr Standfestigkeit lässt sich die DX2 mit gespreizter Grundplatte aufstellen. Fotos: Red. FA

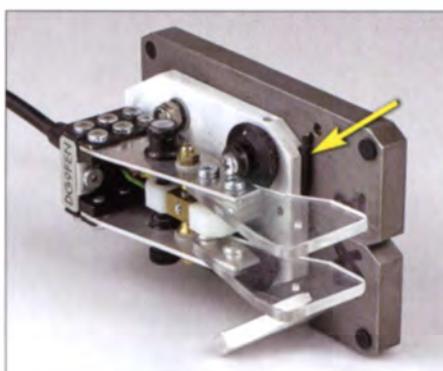


Bild 3: Dank Stützsäule seitlich hochstellbar wird die DX2 zur Hubtaste. In dieser Ansicht ist ferner das Bordwerkzeug erkennbar.

Tastenfamilie von DG9FEN

Typ	Grundplatte [mm ²]	Masse [g]	Besonderheiten
DX1	60 × 150	700	Klassik, Doppelhebel
DX2	60 × 100	650	Paddel, Gegen- druck durch Magnete
DX3	36 × 60	150	freier Federarm, Hub fest 0,8 mm, patentiert
DX4	60 × 150	500	Jux-Taste, Magnetkarte als Rückholfeder
DX5	60 × 150	700	Freiarm aus einer Fahrradspeiche
DX6	60 × 100	480	Kurztaste, Druck und An- schlag auf einer Vertikalachse
DX7	40 × 60	150	verkleinerte DX6, Zwei- fingertaste, Bronzefeder- streifen als Lager
DX8	40 × 60	120	verkleinerte Aus- führung der DX6, Bronzefeder- blech als Lager, Mikroschalter
DX10	40 × 60	100	Weiterentwick- lung der DX8, Einstellmuttern aus POM, spe- ziell für QRP- Liebhaber

Weiterentwickeltes Meisterwerk

Sein Lieblingsstück, die Miniatur-Paddel-Taste DX2, hat der Altmeister jüngst weiterentwickelt; die Grundplatte lässt sich nun spreizen (Bilder 1 und 2). Eine Stützsäule ermöglicht seitliches Hochstellen und die Benutzung als Hubtaste (Bild 3). Bemerkenswert ist ferner das Bordwerkzeug, ein 2-mm-Inbusschlüssel, der in der PVC-Montageplatte versenkt wird und dort durch einen O-Ring gesichert ist.

Wir wünschen Kurt Zühlke viel Gesundheit und Kraft, damit ihm sein Vorhaben gelingen möge, noch ein paar weitere Exemplare des Schmuckstücks DX2 zu fertigen [9]!

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Bilsing, A., DL2LUX: Zum 100. Geburtstag von Rudolf Hell. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 3, S. 247
- [2] Tonbandmuseum: Minifon (Protona/Monske). www.tonbandmuseum.info/minifon.html
- [3] Rabe, K.; Steinke, H.: Das technische Zeichnen. 7., verbess. Aufl., Fachbuchverlag, Leipzig 1953.
- [4] Red. FA: Feinstmechanik. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 6, S. 597 (Markt)
- [5] Red. FA: Glanzstücke. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 12, S. 1309 (Markt)
- [6] Red. FA: Glanzstück für QRP. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 3, S. 242 (Markt)
- [7] Schiffhauer, N., DK8OK: Zühlkes Zaubertasten. funk 26 (2002) H. 4, S. 56–57
- [8] Zühlke, K.: Persönliche Mitteilungen. März bis Dezember 2014
- [9] Ing. Kurt Zühlke, Feinwerktechnik, Saarstraße 3, 61350 Bad Homburg

Ham Radio Deluxe – die Sechste

OLAF HAPKE – DL2NOH

Die Software Ham Radio Deluxe ist vor allem beim Funkbetrieb in Digimodes häufig auf den Bändern im Einsatz und liegt inzwischen in der Version 6.2.7 vor. Etliche neue Sendarten sind seit früheren FA-Beiträgen [1], [2] hinzugekommen, ebenso wurde der Bedienkomfort optimiert. Wie sehen die Veränderungen konkret aus?

Seit vor rund zehn Jahren im FA über die Versionen 1.2 bzw. 2.1 von Ham Radio Deluxe (HRD) berichtet wurde, hat sich bei dem Programm vieles verändert. So übergab Simon, HB9DRV, die Programmierung und Weiterentwicklung in die Hände von Rick, W4PC, und Randy, K0CBH. In diesem Zusammenhang wurde aus der früheren Freeware ein kostenpflichtiges kommerzielles Programm.

Die älteren Windows-Versionen 95/98/ME sowie 2000 werden nicht mehr unterstützt. Notfalls lässt sich auch ein weniger üppig ausgestatteter PC und/oder ein Bildschirm mit geringerer Auflösung für einen Test verwenden. Falls der Rechner wirklich zu langsam sein sollte, zeigt sich dies am ruckelnden Wasserfalldiagramm oder an teilweise sekundenlangen Wartezeiten bis zum Beginn einer Digimode-Aussendung.



Bild 1: Rig-Control mit Bandslidern und Favoriten (Ausschnitt; zur besseren Darstellung invertiert)

Bis zur Version 5.24 ist Ham Radio Deluxe zwar weiterhin als Freeware erhältlich [3], eine laufende Weiterentwicklung und aktive Nutzerbetreuung erfolgt aber erst ab der aktuellen käuflichen Version 6.2. Diese Vollversion kostet 99,95 US-\$ (etwa 82 €), inklusive ein Jahr Online-Support. Für 49,95 US-\$ ist ein weiteres Jahr Online-Unterstützung erhältlich.

Vor dem Kauf einer Softwarelizenz kann man das Programm 30 Tage ausführlich testen und sich dann entscheiden.

Beibehalten worden ist vom Grundprinzip her die Aufteilung in unabhängig laufende Funktionen:

- Rig-Control (Transceiversteuerung)
- Logbook (elektronisches Logbuch)
- Rotator Display (Rotoranzeige)
- Satellites (Funkbetrieb über Satelliten)
- Digital Master 780 (Funkbetrieb in Digimodes)

■ Anforderungen

Um Ham Radio Deluxe komfortabel einsetzen zu können, sollte man die Nutzung mehrerer Monitore in Erwägung ziehen oder mindestens einen Widescreen-Monitor verwenden. Die Hardwareanforderungen sind zeitgemäß: Beim Betriebssystem Windows 7 gehören zur offiziellen Mindestausstattung 4 GB RAM-Speicher, ein Dual-Core-Prozessor sowie eine Displayauflösung von 1920 × 1080 Bildpunkten.

Durch das Abschalten von Funktionen, wie die regelmäßige DX-Cluster-Abfrage oder die Verringerung der Geschwindigkeit der Wasserfallanzeige, kommt man eventuell dennoch zu einem einsetzbaren System.

Als positive Entwicklung sind bei den Digimodes viele neue Sendarten hinzugekommen, die Verwaltung der Frequenzen ist nun mit den Sendarten entsprechend des Bandplans verknüpft, die Logbuchverwaltung beinhaltet den Ableich mit LoTW-, Clublog- sowie eQSL. Kurz gesagt: Ham Radio Deluxe ist als Gesamtpaket hinsichtlich Funktionen und Bedienung heute insgesamt geschmeidiger, zeitgemäßer und anwenderorientierter.

■ Transceiversteuerung

Die Funktion Rig-Control ist zunächst eine Bedienoberfläche, um die Möglichkeiten der computerunterstützten Transceiversteuerung einfach und übersichtlich zu nutzen. Gleichzeitig ist eine CAT-Verbindung zum Transceiver eine wichtige Voraussetzung zum Start bzw. Nutzen der anderen Module von Ham Radio Deluxe (Logbook, DM780, Satellites, Rotator). Somit ist die CAT-Einrichtung der erste Schritt zum erfolgreichen Arbeiten mit dem Programm. Ein Zusammenspiel ist mit rund 100 verschiedenen Funkgeräten gewährleistet: Vom Yaesu FT-100 über

den Elecraft K2 bis zum Flexradio SDR-1000 findet sich in der Auswahl ein Großteil der heute verwendeten Transceiver.

Damit der virtuelle Assistent bei der Ersteinrichtung des Programms eine Verbindung zum Transceiver aufbauen kann, muss nach der Herstellung einer Kabelverbindung zwischen Transceiver und Computer der COM-Port korrekt definiert werden. Hierfür wählt man beim Start unter Port die Option Auto-detect, was die Einrichtung sehr erleichtert. Zudem ist die Übertragungsgeschwindigkeit (Speed) zwischen Rechner und Transceiver den Erfordernissen anzupassen. „Schneller“ ist dabei nicht unbedingt besser, sondern fordert die vorhandene Hardware stärker; notfalls sind auch 1200 Baud akzeptabel.

Virtuelle Ports werden übrigens ebenso unterstützt wie reale. Möchte man sich nicht gleich mit der CAT-Einrichtung des eigenen Transceivers befassen, so lässt sich das Programm alternativ zunächst im Testmodus unter Company (Demo-O-Matic) betreiben.

Bei Bedarf steuert HRD mehrere Transceiver gleichzeitig, abhängig von der Zahl der verfügbaren Ports sowie von der Rechenleistung des Computers. Eine gemeinsame Nutzung (Sharing) von Ports ist jedoch nicht möglich, denn jeder Transceiver benötigt einen eigenen.

Sollte die Auflösung des Monitors für die gleichzeitige Darstellung aller Details nicht reichen und daher zum Scrollen zwingen, so lässt sich mithilfe der Taste F4 das Menüband ausschalten und somit die verfügbare Bildschirmfläche etwas vergrößern. Hervorzuheben sind außerdem unter dem Menüpunkt Scanning die aktivierbare Suchlauf-funktion für das gesamte aktive Band in definierbaren Schrittweiten oder die unter Tools erreichbare Aufnahme-funktion (Audio Grabber) zum Mitschneiden von Sendungen.

Einzelne Frequenzen speichert das Programm unter Favoriten, während sich unter Macros neben einer Frequenz zusätzlich die Sendart, die Sendeleistung, das gewünschte Bandbreitenfilter sowie weitere Parameter speichern lassen – sofern der angeschlossene Transceiver dies unterstützt.

Unter dem Menüpunkt Voice aktiviert man die Ansage der aktuellen Frequenz, der Sendart sowie der S-Meter-Anzeige. Dies erleichtert den Betrieb mit Ham Radio Deluxe, wenn nur ein Monitor im Einsatz ist. Man benötigt hierfür allerdings eine zweite Soundkarte, wenn man die andere für Digimodes verwendet.

Die Hauptfunktion von Rig-Control ist die komfortable Steuerung des Transceivers – sei es nun eine Frequenzänderung per Mausrad (hierfür zunächst auf die zu än-

dernde Frequenzstelle der Anzeige klicken) oder ein Bandwechsel durch die Auswahl des entsprechenden Buttons. Des Weiteren lassen sich je nach Unterstützung durch den Transceiver die Sendeleistung, ZF-Bandbreite, Speicherbelegung und vieles mehr darüber schalten.

Manuelle Ergänzungen sind ebenfalls möglich: Um etwa das neue 4-m-Band ins Programm aufzunehmen, ist zunächst im Menüband *Selection* auszuwählen und im sich öffnenden Fenster der Focus auf Bands zu legen. Dort wählt man nun über den Manager per Doppelklick die Gruppe *VHF-UHF* und öffnet mit *New* das Fenster zum Eingeben der neuen Banddaten. Nach der Dateneingabe bitte deren Speicherung nicht vergessen, denn sonst sind diese nach einem Neustart nicht mehr vorhanden.

Über den Menüpunkt *Options* lässt sich unter *Theme* die Oberflächendarstellung von Rig-Control durch die Auswahl von über 30 verschiedenen vordefinierten Themen an den persönlichen Geschmack anpassen. Nach einem Mausklick auf den Menübandbutton *Customize* besteht zudem die Möglichkeit, die Bedienoberfläche in sämtlichen Belangen den eigenen Wünschen anzupassen.

Sicherlich ist eine solche Anpassung des Aussehens nur eine Geschmackssache des Anwenders. Doch ich empfinde es schon als eine angenehme Augenschmeichlerei, wenn die Bildschirmanzeige den identischen Stil hat wie die der gesteuerte Transceiver.

■ **Logbuch**

Allein die Logbuch-Funktion vom Ham Radio Deluxe bietet ein Paket an Möglichkeiten, das seinesgleichen sucht. Denn hier ist alles vorhanden: Von der Meldungsanzeige aus dem gewünschten DX-Cluster über einen Audio-Monitor bis hin zur Anzeige des *Greyline*-Verlaufs oder der Son-

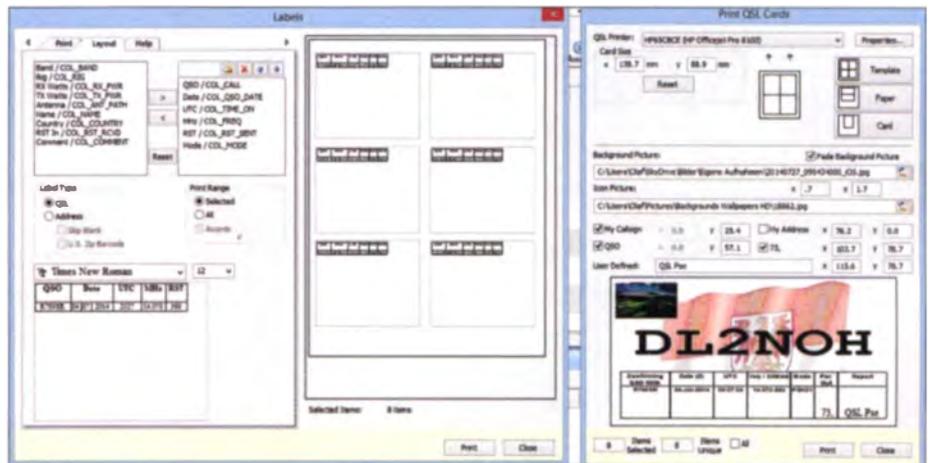


Bild 3: Selbst definierbare Labels und QSL-Karten sind jetzt für den Ausdruck ins Programm integriert.

nenaktivität der letzten 30 Tage. Alles ist individuell konfigurierbar und unter verschiedenen Layouts den eigenen Anforderungen entsprechend speicherbar.

Der grundsätzliche Aufbau der Bedienoberfläche besteht dabei aus einer Menüleiste für das komplette Logbuchfenster und einem darunterliegenden Menüband. Der Rest des Bildschirms ist nach eigenen Bedürfnissen anpassbar. Im mittleren Bereich der Oberfläche liegt das größte Fenster für die Anzeige der Logbucheinträge. Anordnungen für verschiedene Anforderungen der Logbuchdarstellung lassen sich als *Layout A, B* bzw. *C* abspeichern. So könnte man eines für Conteste, eines für den SSB-Betrieb und eines für Digimode-QSOs festlegen.

Nach einem Mausklick auf den Button *Add* des Logbuchmenübands öffnet sich das Fenster zur Neueingabe eines QSO, welches mit der Taste *F7* abschließend gespeichert wird. Im unteren Bereich des Neueingabefensters lassen sich über die Tabs für *QSL, eQSL.cc* und *LoTW* Vorgaben für das jeweilige QSO vornehmen. Für Clublog hinterlegt man die Anmeldeinformationen unter *Configure/Clublog*.

Einträge von bereits eingegangenen Papier-QSL-Karten des Funkpartners sucht man am besten über den Button *Filter* und durch Setzen des Hakens bei *Callsign*. Das dann freigegebene Eingabefeld kann für das komplette Rufzeichen oder nur für Teile daraus genutzt werden.

Über den Button *QSL* lassen sich nun alle QSOs filtern, die mit *requested* für eine Papier-QSL versehen oder zum *Upload* für *GlobalQSL* vorgesehen sind. Nach der Filterung und weiteren Bearbeitung dieser QSO-Daten lässt sich das Filterergebnis komplett markieren und mit dem Bulkeditor aus dem Kontextmenü der QSL-Status auf „versendet“ (*sent*) setzen.

Gegenüber früheren Programmversionen bietet Ham Radio Deluxe zudem eine jetzt integrierte Druckmöglichkeit von QSL-Karten und Aufklebern (*Labels*), sodass ein umständliches Exportieren der Daten nicht mehr nötig ist. Eine Möglichkeit für den Ausdruck besteht darin, im elektronischen Logbuch die per Papier-QSL-Karte zu bestätigenden Funkverbindungen per Mehrfachauswahl zu selektieren und über das Kontextmenü *File/Print...QSL Cards* oder *Labels* zu wählen.

■ **Award Tracking**

Als Neuheit besteht im Logbuch-Modul über das *Award Tracking* die Möglichkeit, einen Überblick über den Erfüllungsstand diverser bereits hinterlegter Diplome zu erhalten.

Im Display-Fenster am linken Bildschirmrand wird zunächst das zu prüfende Diplom ausgewählt. Das Ergebnis erscheint sofort rechts, aufgelistet nach eventuellen Variationen des gewählten Diploms. Diese Übersicht stellt nur die Anzahl der erfüllten Diplompunkte dar, tiefergehende Informationen erhält man nach einem Mausklick auf den Button *Matrix*.

Sollten nicht alle Spalten auf dem Bildschirm sichtbar sein, so verringert HRD mithilfe von *Width* die Spaltenbreite auto-

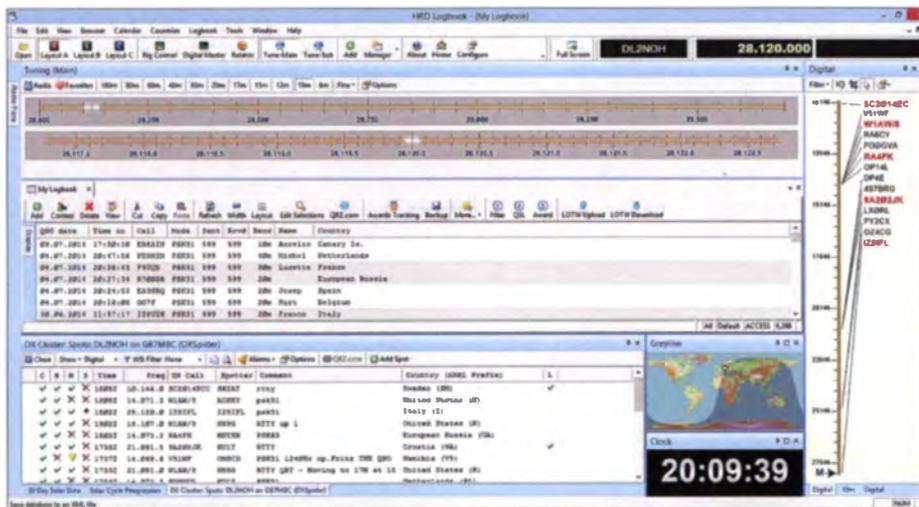


Bild 2: HRD-Logbuch mit eingblendeter Abstimmkala, DX-Cluster und Bandmap

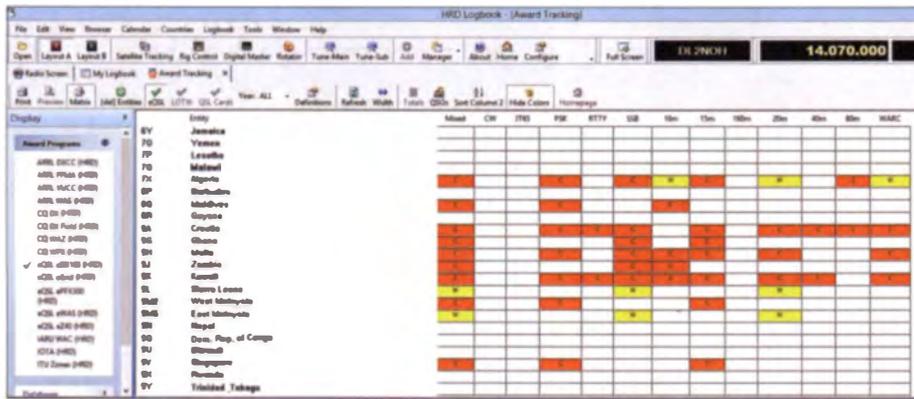


Bild 4: Award-Tracking

matisch. Falls gewünscht, lässt sich der Diplomerfüllungsstand über *Print* ausdrucken.

Über *Definitions* hinterlegt man eigene Abfragekriterien für Diplome. Die vordefinierten Kriterien geben hier eine Vorstellung, in welcher Form die Diplombedingungen in die Abfrage einzuarbeiten sind. Die mit der Programminstallation gelieferten Diplomabfragen sind vor versehentlichen Veränderungen geschützt, jedoch über *Modify* anpassbar oder über *Copy* als Basis für ähnliche Diplome nutzbar. Über *Import* liest man neue Diplome im XML-Format ein.

DX-Cluster

Ein heutzutage für viele Funkamateure wichtiges Hilfsmittel für die DX-Jagd sind Meldungen aus einem DX-Cluster, die bei Ham Radio Deluxe standardmäßig in der unteren Bildschirmhälfte eingeblendet sind. Im *Pull-down*-Menü unter *Node* ist zur Einrichtung nur noch die gewünschte Quelle und danach *Connect* auszuwählen. Schon fließen bei bestehender Internetverbindung die ersten Meldungen ein.

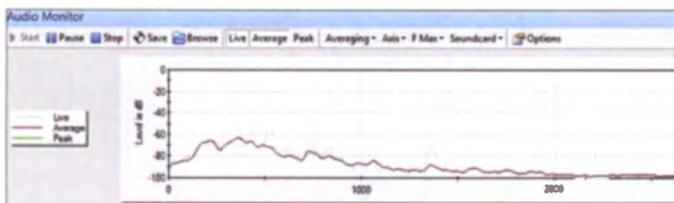


Bild 5: Der Audiomonitor zeigt die Belegung des aktuellen NF-Bereichs.

Nach einem Mausklick auf die Schaltfläche *Options* lassen sich – wie von HRD kaum anders zu erwarten – die Einstellungen des DX-Clusters umfangreich den persönlichen Vorlieben anpassen. Eingegangene Meldungen werden gleichzeitig in der *Bandmap* am rechten Bildschirmrand angezeigt. Von beiden Stellen aus kann man den Transceiver per Doppelklick auf einen *Spot* sofort auf die korrekte Frequenz setzen, um sich unverzüglich in das „DX-Getümmel“ zu stürzen.

Wer eine Richtantenne verwendet und diese über das *Rotator*-Modul ansteuert, führt so automatisch den Strahler in die ge-

wünschte Richtung. *Short-* oder *Long-path*? Mit einem weiteren Mausklick ist die benötigte Hauptstrahlrichtung schnell ausgewählt.

Sollte der verwendete Bildschirm zu klein für die Menge an Informationen sein, so lassen sich alle Fenster bis auf das Logbuch selbst durch Anwahl des *Pins* in der Titelleiste der jeweiligen Applikation auf *Auto Hide* setzen. Sie ziehen sich dann an den nächstliegenden Bildschirmrand zurück und sind dort als Seiten-Tab zu finden.

Contest- und Satellitenbetrieb

Ein Modul für den Contest-Betrieb bietet Ham Radio Deluxe ebenfalls: Weit über 100 größtenteils digitale Amateurfunkwettbewerbe sind darin abrufbereit aufgeführt. Darüber hinaus lassen sich bereits zuvor im normalen Logbuch aufgenommene Funkverbindungen im Nachhinein einem bestimmten Contest zuordnen. Hierfür ruft man im Logbuch das Kontextmenü zum jeweiligen QSO auf und führt die Zuordnung manuell durch. Eine solche Funktion ist insbesondere für Ge-

legenheits-Contester hilfreich: Wenn man sich eigentlich nur die eine oder andere DX-Rarität herauspicken wollte und am Ende des Tages merkt, dass doch eine nennenswerte Zahl von **Funkverbindungen** zusammengekommen ist und man ein Contest-Log einreichen möchte.

Für Funkbetrieb über Satelliten wählt man über das *Satellite*-Modul (erreichbar beim Menü *Tools*) und das *Rotator*-Modul den gewünschten Satelliten aus, woraufhin eine mit einem entsprechenden Rotor ausgestattete Antenne sowohl in Azimuth als auch in der Elevation automatisch nachgeführt wird.

Digital Master 780

Der Name dieses Moduls ist unweigerlich mit Ham Radio Deluxe verbunden, erscheint er doch bei vielen Digimode-Funkverbindungen in der Stationsbeschreibung des Funkpartners. Als einziger HRD-Programmteil ist Digital Master 780 (DM780) zudem alleine ausführbar. Etwa, um über eine virtuelle Datenbrücke (*Bridge*) die QSO-Daten anschließend an die DX-Lab-Suite zu übergeben oder einfach als autarkes Programm für Digimode-Betrieb.

Die DM780-Bedienoberfläche wird dominiert durch die Wasserfallanzeige sowie die Fenster für Empfang und Sendung. In der linken Bildmitte findet sich die Logeingabe, rechts daneben das Makro-Fenster. Das Feld für die Logeingabe bietet am unteren Rand über weitere Tabs den Zugriff auf ergänzende Information zur aktuellen Funkverbindung, die teilweise durch das eingegebene Rufzeichen bereits vorbelegt sind (Kontinent, IOTA-Kennung, CQ-Zone, sofern eindeutig zuweisbar).

Das mittlere Makro-/Tag-Fenster dient zum Eingabe von Textbausteinen, die man regelmäßig in Funkverbindungen verwendet. Die erwähnten *Tags* sind Kurzzeichen, die man in den Makros nutzen kann und sich leichter als diese ändern lassen. Bestes Beispiel wäre hierfür das aktuelle Wetter:

Beim Beginn des Funkbetriebs trägt man im *Tag* für *weather* die aktuelle Temperatur und Bewölkung ein. Das Makro, das auf den *Wetter-Tag* verweist, übergibt nun an das Sendefenster diese aktuellen Daten. So muss man, um beim Wetterbeispiel zu bleiben, gegebenenfalls nicht in mehreren Makros (kurze Stationsbeschreibung, lange Stationsbeschreibung, separater Wetterbericht) die Wetterangaben ändern.

Die Festlegung der Inhalte erfolgt über das Kontextmenü der vom Programm bereits vorgegebenen Makros und öffnet ein Fenster, in dem sowohl der Makro-Text selbst als auch die Digimodes ausgewählt werden können, für die ein Makro zu verwenden ist.

Erste brauchbare Makro-Definitionen und Gruppen sind bereits nach der Grundinstallation von HRD vorhanden. Benötigt man eine neue Gruppe, etwa für deutschsprachige Makros, so ist dafür der sogenannte Makro-Manager aufzurufen. Dieser ist über das Hauptmenü erreichbar unter *Tools* und *Macros*. Dort editiert man ein bereits bestehendes Makro durch Überschreiben des Feldinhaltes von *Group*. Dieser Manager bietet eine gute Möglichkeit, sämtliche Makros von einer Stelle aus zu definieren und zu verwalten. Nutzer der letzten *Freeware*-Version von Ham Radio Deluxe haben manchmal Probleme, die an die eigenen Wünsche ange-

passten Standardmakros zu speichern. Hierfür muss man zunächst über den *Macro-Manager* ein eigenes *Macroset* definieren. Dieses lässt sich dann wie erforderlich gruppieren, anpassen und speichern. Interessant ist in diesem Zusammenhang zudem die sogenannte *Reed-Solomon-ID*: Sofern diese Option im Makro aufgenommen wurde, erhalten alle Stationen, die mit Ham Radio Deluxe bzw. DM780 decodieren, ein sich automatisch öffnendes Fenster, welches sowohl die Sendart als auch die Audiofrequenz anzeigt. Mit einem Mausklick auf diese Information schaltet DM780 auf diesen Digimode und stellt die angegebene Frequenz ein. Dies ist sehr hilfreich, um QSO-Partner für selten verwendete Sendarten zu finden. Für den Funkbetrieb sind hier die Menüleisten nicht notwendig und lassen sich mit der Taste *F11* ausblenden, um so mehr Platz für die Anwendung selbst zu erhalten.

■ **Frequenz fixieren**

Bei stark driftenden Gegenstationen ist es oftmals nötig, die eigene Sendefrequenz einzufrieren und nur die Empfangsfrequenz mithilfe der *AFC* nachzuführen. Dies erreicht man durch einmalige Betätigung des Buttons mit dem stilisierten Vorhängeschloss im Sendefenster von DM780.

reichbar. Dies ist eine Art Bandbelegungsanzeige für RTTY, CW und PSK. Im zugehörigen Fenster läuft die Wasserfallanzeige im linken Drittel von links nach rechts. Bei decodierbaren Signalen im links oben gewählten Digimode fließt der empfangene Text von rechts ein. Bei kompletter Rufzeichenerkennung erfolgt automatisch eine Abgleich mit dem eigenen Logbuch und das Rufzeichen wird entsprechend markiert.

Standardmäßig sind 40 gleichzeitig decodierbare Kanäle vorbelegt. Wer beobachten möchte, welche Funkverbindungen demnächst enden, kann seinen Funkbetrieb über die Auswahl des *QSO-Buttons* auch aus diesem Programmteil führen.

Durch die Auswahl einer anderen Sendart als im normalen DM780-Fenster lassen sich so Digimode-Verbindungen etwa in PSK63 durchführen und gleichzeitig die Signale anderer Stationen mit dem *Supersweeper* in PSK31 beobachten.

Hilfreich ist zudem der Button *History*: Nach einem Mausklick darauf zeigt das Programm alle kürzlich empfangenen bzw. decodierten Rufzeichen – auch nach einem Bandwechsel. Die Option *Report* ruft eine nach Kontinenten sowie Ländern sortierte Tabelle auf und der Überblick über die momentan möglichen Verbindungen ist perfekt.

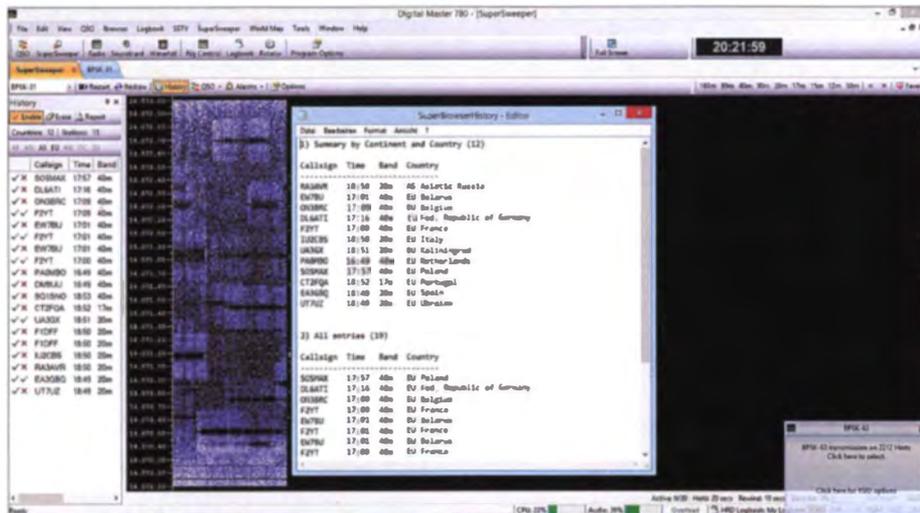


Bild 6: Supersweeper mit History und RSID-Meldung

Screenshots: DL2NOH

Die Markierung des eigenen Signals ändert sich daraufhin im Wasserfall von *M* in *TX* und *RX*, wobei jetzt jede beliebige Frequenz zum Empfang wählbar ist. Gleichzeitig bleibt, wie gewünscht, die eigene Sendefrequenz unberührt von diesem Wechsel. Die Frequenzabweichung ist am unteren Rahmen des Sendefensters rechts in Klammern ablesbar.

■ **Supersweeper**

Über die Menüleiste ist der sogenannte *Supersweeper* (ehemals *Superbrowser*) er-

Neu aufgenommen haben die HRD-Programmierer *Voice* als Betriebsoption, nicht zu verwechseln mit *Digital Voice*. Dabei geht es darum, eine am PC angeschlossene Hörsprechgarnitur (*Headset*) für Sprechfunkverbindungen zu verwenden. Das Mikrofonsignal wird hierfür einfach über die Soundkarte an den Transceiver weitergereicht. Diese Option hat bislang lediglich experimentellen Charakter und funktioniert nicht mit allen Transceivern, wie ein Hinweis in der Bedienungsanleitung betont.

Auf eine potenzielle Problemquelle will ich abschließend hinweisen: Einige Anti-Viren-Programme behindern die Arbeit mit HRD, mitunter sogar ohne sichtbare Verdachtsmeldung. Ein Betrieb ist jedoch sichergestellt mit Microsoft Security Essentials, Norton 360 und Qihoo 360 Grad Internet Security. Möglicherweise bereiten auch andere Programme keine Probleme in der jeweils vorliegenden Konstellation. Falls jedoch grundsätzliche Schwierigkeiten beim Betrieb auftreten, wenn etwa das Hochladen von Logdaten nicht funktioniert, könnte ein Sicherheitsprogramm die Ursache sein.

Aus diesem Grund durfte auch ich den *Online-Support* der HRD-Mitarbeiter genießen, was schnell zur Lösung des Problems führte.

■ **Fazit**

Zum Schluss bleibt die Frage: Was fehlt in HRD 6.2 nun eigentlich noch? Ein paar seltenere Sendarten (SIM31, JT65, ROS) vermisste ich ebenso wenig wie ein besseres Contest-Modul – dafür nutze ich sowieso weiterhin den *NIMM-Logger*.

Daher gibt es für mich nur ein Fazit: Sofern man über ausreichend leistungsfähige Hardware verfügt und vorwiegend Digimode-Funker ist, ist HRD eine sehr empfehlenswerte Lösung. Ob man hierfür in eine aktuelle Version 6.2 investiert oder sich mit der freien Variante 5.2 zufrieden gibt, muss jeder Anwender für sich selbst entscheiden.

Auf jeden Fall bedarf die Nutzung dieses mächtigen Programmpakets bereits aufgrund der Vielfalt an möglichen Nutzungsvariationen eine gründliche Einarbeitung. Empfehlenswert sind hierfür die online erhältlichen englischen Anleitungen [6], [7]. Zudem kann bei Detailfragen eine Suche im Forum [8] schnelle Hilfe bringen.

DL2NOH@gmx.net

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Kimpfbeck, T., DO3MT: Mit PSK31 Deluxe komfortabel durch den Äther. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 3, S. 672–673
- [2] Kimpfbeck, T., DO3MT: Funkbetrieb PC-gestützt optimieren mit Ham Radio Deluxe. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 4, S. 348–351
- [3] Mannini, S., IW5EDI: Download Ham Radio Deluxe V5.2: www.iw5edi.com/software/ham-radio-deluxe-5-download-links
- [4] HamRadioDeluxe, LLC: Download Ham Radio Deluxe V6.2: www.hrdssoftwarellc.com/downloads.html
- [5] Knospe, D., DK7EH: Makro-Erstellung für Digimodes in der Logsoftware HRD und UR5EQF. FUNKAMATEUR 62 (2013), H. 6, S. 620–621
- [6] HRD-User-Guide V6.2, Download: www.hrdssoftwarellc.com/manual.pdf
- [7] Video-Tutorials: www.youtube.com/user/HRDsoftware oder www.ham-radio-deluxe.com/videos.html
- [8] HRD-Nutzerforum: <http://forums.hrdssoftwarellc.com>

Tipps zum Umgang mit der Jahrgangs-CD

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Unsere nun schon im 20. Jahr erscheinende Jahrgangs-CD erfreut sich großer Beliebtheit. Aus Diskussionen mit Lesern wissen wir jedoch, dass zahlreiche Feinheiten des Inhalts der CD so manchem Nutzer verborgen bleiben. Daher an dieser Stelle einige alle jüngeren Jahrgangs-CDs betreffende Hinweis für wenig versierte und für fortgeschrittene PC-Nutzer.

Nach dem Einschleiben der Scheibe in den CD-Schacht des PCs oder Notebooks öffnet sich die Browser-Oberfläche (Bild auf S. 5) und man kann einzelne FA-Ausgaben anklicken, um darin zu lesen. Dies funktioniert seit etlichen Jahren auch auf Linux- sowie Mac-Rechnern. Das ist einfach, doch viele Nutzer lassen es dabei bewenden und vergeben sich dadurch einiges.

PDF-Dateien anzeigen

Ist Ihr Browser, z.B. Firefox, so eingestellt, dass sich die interne PDF-Vorschau öffnet, steht nicht der volle Funktionsumfang, den eine PDF-Datei bietet, zur Verfügung. Besser ist es, im Browser unter Extras → Einstellungen → Anwendungen die Auswahl Jedes Mal nachfragen oder Adobe Reader verwenden einzustellen (Bild 1). Dann öffnet sich z.B. beim Draufklicken auf eine Web-Adresse (alle im Jahrgang enthaltenen sind verlinkt!) bei bestehender

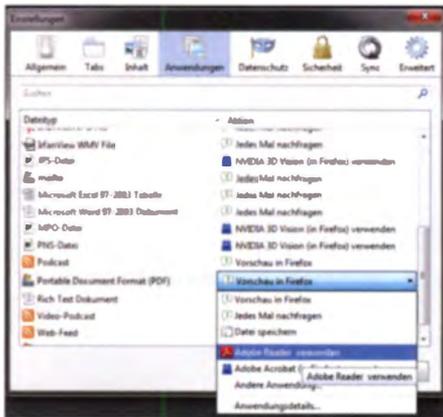


Bild 1: In Firefox sollte unter Einstellungen → Anwendungen dem Dateityp PDF Adobe Reader zugewiesen werden.

Internetverbindung die betreffende Webseite in einem separaten Fenster. CD-Laufwerke sind laut und langsam, und wenn man eine CD sucht, ist sie grundsätzlich unauffindbar. Ist genug Platz auf Ihrer Festplatte, ziehen Sie am besten den gesamten Inhalt der CD-ROM in ein dort extra angelegtes Verzeichnis. Dazu eignen sich der Windows-Explorer oder andere Software wie der Norton-Commander-ähnliche Total Commander von www.ghisler.com (Bild 2). Von hier aus können Sie

wiederum die Browser-Oberfläche durch Klick auf index.html starten oder sogar „zu Fuß“ in den einzelnen Ordnern stöbern, was ich persönlich auch bei fremden CD-ROMs bevorzuge.

Besitzen Sie ein Smartphone mit üppiger Speicherkapazität, lohnt es durchaus, dieses über ein USB-Kabel, via WLAN o. Ä. mit dem PC zu verbinden und sich die eigentliche Jahrgangs-PDF-Datei FA2014.pdf – sie umfasst nur gut 100 MB – dort in einen extra Ordner zu kopieren, bei Android z.B. Others/FA. Gratis-Apps zum Anzeigen von PDF-Dateien gibt es, nicht nur von Adobe Systems Inc., genügend. So haben Sie den FA immer dabei!

Privates FA-Archiv auf dem PC

Verfügen Sie über mehrere Jahrgangs-CDs, empfehle ich Ihnen, wenigstens die jeweiligen Ordner FA2014, FA2013 usw. in ein separates Verzeichnis auf Ihrer Festplatte zu kopieren, beispielsweise D:/Archiv/FA. Das erleichtert obendrein die Suche über mehrere Jahrgänge hinweg nach einem bestimmten Wort. Als sehr leistungsfähig erweist sich die sog. Index-Suche, wie ich sie u.a. in [1] beschrieb; diese Abhandlung ist in aktualisierter Form auf der Jahrgangs-CD unter Hilfe → Hilfe_14.pdf enthalten.

Für Gelegenheitsnutzer ist die Index-Suche über mehrere Jahrgänge aber unnötig aufwendig zu kongigrieren. Langsamer, jedoch weitaus einfacher ist es, in Adobe Reader über Bearbeiten → Erweiterte Su-

che → Alle PDF-Dokumente in → Ordner suchen eine Suche nach einem bestimmten Wort über mehrere Jahrgänge zu starten, wozu lediglich ein gemeinsamer Ordner wie etwa FA, gern mit Unterordnern (siehe voriger Abschnitt), Voraussetzung ist (Bilder 3, 4 und 5).

Zugaben entpacken und öffnen

Finden Sie in der Fußzeile auf einer FA-Seite (nur in der Jahrgangs-PDF-Datei) ein türkisfarbenes Rechteck mit dem Hinweis „Zugabe auf der CD“, so lohnt es, in den FA-Gratiszugaben (hierfür gibt es

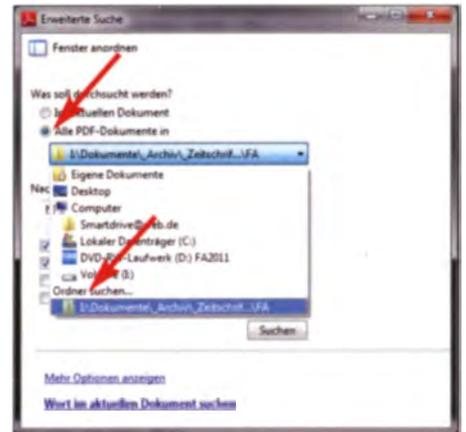
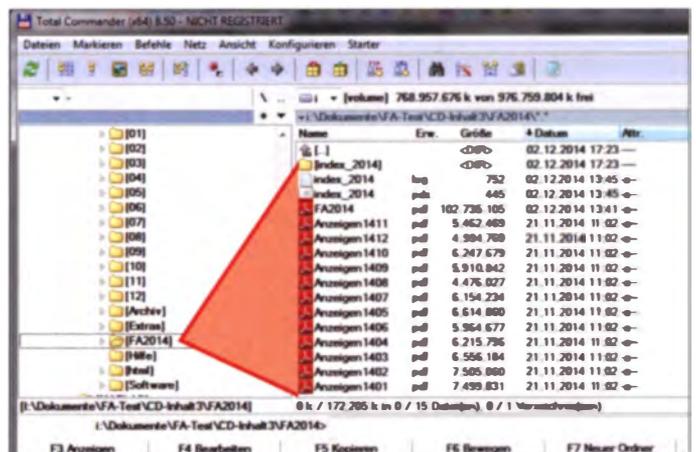


Bild 3: Auswählen eines Zielordners in Erweiterte Suche beim Adobe Reader

die Unterordner 1 bis 12) oder bei Software zu suchen (Bild 6). Welche Gratiszugaben insgesamt auf der CD enthalten sind und welche Software Sie von der CD installieren können, entnehmen Sie bitte der Datei Liesmich_14.pdf im Ordner Hilfe (in der Browser-Oberfläche „Hinweise im PDF-Format“ genannt). Dort finden Sie auch ggf. zugehörige Internetadressen, etwa für Updates oder Registrierungen. Viel Gratiszugaben kommen in Form von *.XLS-Arbeitsblättern daher. Diese lassen sich nicht nur mit Microsoft Excel, sondern auch mit kostenfreien Kalkulationsprogrammen wie Calc aus dem Apache-OpenOffice-Paket oder dem LibreOffice-Paket öffnen (Bild 7).

Bild 2: Die Jahrgangs-CD birgt keine Geheimnisse – hier im Total Commander angezeigt. Ein Öffnen der einzelnen Ordner ist auch ohne die HTML-Oberfläche möglich und erwünscht.



Grundsätzlich sind die sog. **Gratiszugaben** dieselben, wie sie auch auf unserer Website unter *Downloads/Archiv* → *Downloads* zum Heft abgelegt sind. Dabei handelt es sich neben *.XLS-Arbeitsblättern um textliche/bildliche Ergänzungen zu Beiträgen (Bild 6), Platinenlayouts, Programmcodes, Hex-Dateien usw. Hin und wieder sind aber auf der CD noch weitere „Leckerbissen“ enthalten. Was **Software** betrifft, so entstammt diese externen Websites der jeweilige Softwareautoren bzw. Hersteller. Dabei wollen wir keineswegs mit Softwaresammlungen wie

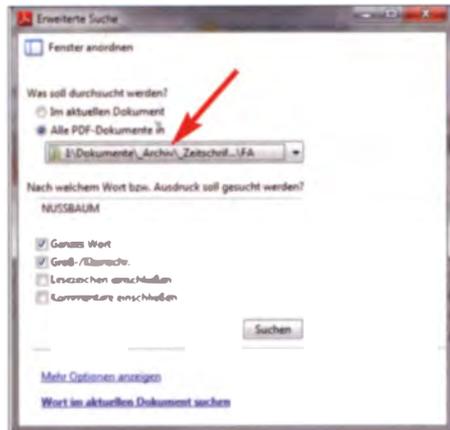
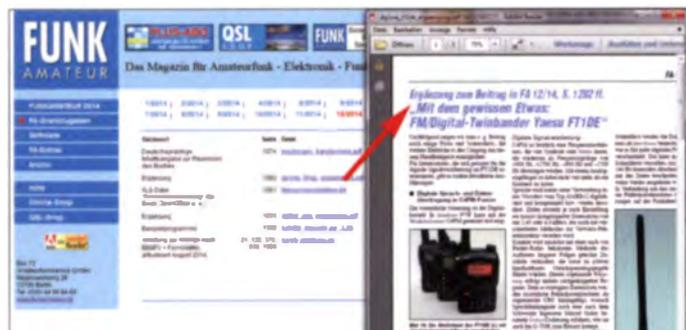


Bild 4: Starten der erweiterten Suche, hier nach einem Autor; Autorennamen erscheinen in FA immer in Großbuchstaben – so wird hier vermieden, dass der gesuchte Autor auch gefunden wird, wenn er nur in einer Literaturangabe zitiert wird.

[2] wetteifern, sondern wir stellen hier zu meist lediglich jene Software zur Verfügung, die unmittelbar in Beiträgen des betreffenden Jahres zur Sprache kam. So sind wir dem *Ing.-Büro Friedrich* sehr dankbar, dass uns passend zu [3] eine spezielle FA-Version der Software **TARGET 3001!** light exklusiv für unsere CD zur Verfügung gestellt wurde. Für nichtkommer-



zielle Zwecke dürfen Sie diese kostenfrei mit den Einschränkungen der *light*-Version nutzen. Software und Gratiszugaben liegen häufig als **ZIP-Archivdateien** vor. Inzwischen verfügen moderne Betriebssysteme über Bordmittel zum Öffnen dieser Archivdateien (Bild 8). Während man entpackte eigenständige Dateien dann sofort öffnen

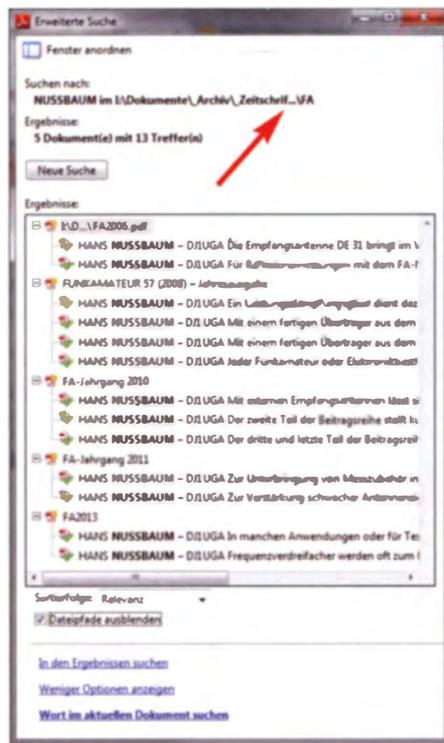


Bild 5: Hier liegen alle vorhandenen FA-Jahrgangs-PDFs, Unterordner FA2006, FA2007 usw. bis FA2014 in einem gemeinsamen Ordner FA. Unten sind die Suchergebnisse nach Autor NUSSBAUM aufgelistet.

kann, müssen bei Software-Installationspaketen alle entpackten Einzeldateien zunächst auf dem Rechner zwischengespeichert werden, sonst schlägt die Installation fehl.

Unter *Archiv* haben wir auf vielfachen Wunsch Inhaltsverzeichnisdateien des FA, des QRP-Report, des EIJaBu und der *funk* in verschiedenen Formaten verfügbar gemacht. Das sind dieselben Datenbanken, in denen Sie auch auf www.funkamateurl.de online suchen können unter *Downloads/Archiv* → *Archivsuche*. So aber liegen sämtliche Inhaltsverzeichnisse bis zurück

Bild 6: Gratiszugaben sind immer bestimmten Beiträgen zugeordnet, deswegen hier die Seitenzahl. In diesem Fall öffnet sich eine Zugabe zu dem FT1DE-Testbericht von DG1NEJ.

Screenshots: DL2RD



Bild 7: Beim Anklicken einer *.XLS-Datei öffnet sich ein Fenster. Hier schlägt Windows selber das Öffnen mit der Freeware OpenOffice Calc vor.

zu den ersten Jahrgängen auf Ihrem Rechner. Beispielsweise können Sie frei nach Gusto jene von FA und/oder QRP-Report wiederum als PDF-Dateien auf Ihr Smartphone kopieren.

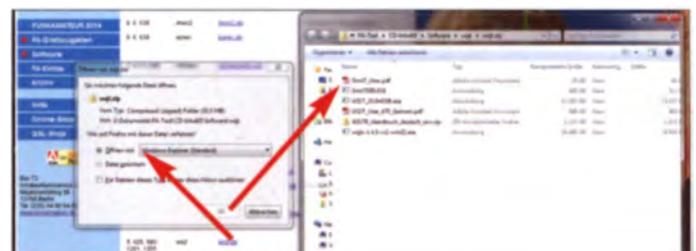
Unter den **Extras** finden Sie auf der 2014er CD u. a. die Offline-Version des **Amateurfunklehrgang**s von Eckart Moltrecht, DJ4UF, dem wir dafür herzlich danken. Des Weiteren gibt es hier für Schreibwillige Autorenhinweise, für UKW-Freaks die VHF-Datenbank von DL8EBW, für CB- und Jedermannfunker einschlägige gesetzliche Bestimmungen und vieles mehr. Beachten Sie bitte, dass die von Ihnen erworbene oder im Rahmen des Plus-Abos mit der Januarausgabe des FA erhaltene CD-ROM nur von Ihnen **persönlich genutzt** werden darf (Urheberrecht). Insbesondere ist eine Weitergabe der aus unserem Verlag stammenden Dateien (u.a. Jahrgangs-PDF-Datei und zugehörige Indexdateien sowie die o.g. Inhaltsverzeichnisdateien) an Dritte ausgeschlossen! Gleiches betrifft die erwähnte TARGET 3001!-Spezialversion. Viel Spaß beim Stöbern.

www.funkamateurl.de → **Kontakt**

Literatur

- [1] Hegewald, W., DL2RD: Der ganze Jahrgang auf einer einzigen Scheibe, FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 3, S. 246–247; auch als *Hilfe_...pdf* unter Hilfe auf den Jahrgangs-CDs der letzten Jahre
- [2] N. N.: Amateurfunk 2015 mit DVD, vth, Baden-Baden 2014, FA-Leserservice **V-99/15**
- [3] Graubner, N., DL1SNG: CAD-Software TARGET 3001! – Neues in der Version 17, FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 12, S. 1313–1317; 64 (2015) H. 1, S. 42–45

Bild 8: Die meisten Softwarepakete kommen als ZIP-Archiv daher. Hier schlägt Windows selber das Öffnen mit seinem Bordmittel vor; rechts der Inhalt des ZIP-Archivs.



ORF-Funkhaus Wien-Wieden: seiner Zeit voraus

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Der deutsche Rundfunk startete 1923 im Berliner Vox-Haus vergleichsweise bescheiden. In Wien plante man kurz darauf weitaus größer und baute ein akustisch optimiertes Rundfunkgebäude. Nun will der österreichische Rundfunk (ORF) das denkmalgeschützte Funkhaus aufgeben.

Der ORF ermöglicht allen Interessenten unter dem Motto *Backstage* [1] sehr sehenswerte Themenführungen durch seine Studios in Wien. ORF-Mitarbeiter Wolf Harranth, OE1WHC, bot „FM Kompakt“, einer Gruppe von Funk- und Radiobegeist-

mögliche, allerdings aufwendige Alternative gewesen. Da man in jenen Tagen sehr viel live sendete, war es also wünschenswert, direkt im Sendehaus geeignete Räume für derartige Produktionen zur Verfügung zu haben.



Bild 1: Eingang zum „Radiokulturhaus“ mit dem großen Sendesaal

terten, darüber hinaus eine Spezialführung durch die Sende- und Studioanlagen.

Der Rundfunk in Deutschland begann im Vox-Haus mit Räumen, in denen gerade einmal eine Sängerin und ein Begleitmusiker Platz fanden. Das reichte für Wortbeiträge sowie einfache Musiksendungen, jedoch nicht für die Übertragung von Konzerten. Mikrofone und Kabel in die Konzerthallen zu tragen, wäre damals eine



Bild 2: Gedenktafel zur Geschichte des Funkhauses Wien



Bild 3: „Ufo“-Sendestudio von FM4

Die RAVAG (Radio Verkehrs AG) nahm den Sendebetrieb in Wien am 1. Oktober 1924 aus der ehemaligen Telegraphenzentrale im Heeresministerium in zunächst ebenfalls in beengten Verhältnissen auf. Bald übersiedelte man aber in die Johanesgasse in eine stillgelegte Schule.

Die rasante Entwicklung des Radios führte bereits 1935 zum Entschluss, ein großes und speziell für die Erfordernisse des Mediums geeignetes Funkhaus zu errichten. Politisch wollte Österreich dem massiven Druck aus dem mittlerweile nationalsozialistisch beherrschten Deutschland eine eigene starke Radiostimme entgegensetzen. In diesem Zusammenhang wurde in Wien auf dem Bisamberg außerdem eine der damals modernsten Sendeanlagen Europas errichtet.

■ Platz für ein Orchester

Für den Bau des Funkhauses zwackte man einen Randstreifen des Theresianums im vierten Wiener Gemeindebezirk ab, einer

Kaderschmiede des diplomatischen Dienstes. Ursprünglich war der berühmte Architekt Clemens Holzmeister mit der Planung und Bauausführung beauftragt, die endgültige Gestaltung übernahmen aber zwei prominente Architekten des sogenannten „Roten Wiens“: Hermann Aichinger und Heinrich Schmid.

Neu war dabei, Studios und Sendesäle nicht wie bis dahin üblich rechteckig, sondern „schief“ zu bauen, um so akustische Resonanzen zu reduzieren. Zudem wurde wesentlich größer als damals üblich gebaut: Sowohl die Aufnahmebereiche als auch die durch eine dicke Glasscheibe getrennten Studios sind noch nach heutigem Maßstab ausreichend dimensioniert. Das fünfte und sechste Stockwerk des Bürotrakts – heute teilweise miteinander verbunden – waren für die Verwaltung des Rundfunkgebühreneinzugs sowie für das künftige Fernsehen vorgesehen. Großzügig plante man zudem die Trakte für aufwendige Produktionen: Ab 1935 wurden

zwei Sendestudios für Orchesteraufnahmen, eines für Kammermusik und eine „Theaterbühne“ für das Hörspiel, sowie ein großer Sendesaal für Publikumsveranstaltungen eingerichtet. Letzterer mit Leder-



Bild 4: Sendebetrieb im FM4-Studio

stühlen ohne Klappvorrichtung, um Nebengeräusche zu vermeiden. Nach dem Einmarsch der Nationalsozialisten im März 1938 konnte das Funkhaus bei seiner Fertigstellung nicht mehr wie geplant von der inzwischen aufgelösten RAVAG genutzt werden. Es ging stattdessen 1939 ohne feierliche Eröffnung an die deutsche Reichsrundfunkgesellschaft über.



■ Zeit nach 1945

Anfang 1945 trafen Bomben den Hörspieltrakt. Zum Kriegsende sprengte die SS am 13. April 1945 vor ihrem Abzug den Sender Bisamberg; das Funkhaus ohne Sender stand nun im sowjetischen Besatzungsgebiet.

Aus den amerikanischen, britischen und französischen Besatzungszonen sendeten die Anstalten der Alliierten: „Rot-weiß-Rot“, die Sendergruppe „Alpenland“ und die Sendergruppe „West“. Um einen sowjetischen Sender zu vermeiden, wurde im Funkhaus Argentinierstraße ein pseudo-öffentlich-rechtliches „Radio Wien“ etabliert, wo dem sowjetischen Militär mit der „Russischen Stunde“ lediglich ein Sendefenster eingeräumt wurde. Dennoch galt der Sender in weiten Kreisen der Be-

völkerung weiterhin als „Kommunisten-Station“. Erst schrittweise, ab Mai 1953, wurde das Funkhaus wieder zum Zentrum des später gegründeten Österreichischen Rundfunks (ORF). Es beherbergt neben dem aus „Blue Danube Radio“ entstandenen Jugendprogramm FM4 zudem das Hörfunkprogramm Ö1 sowie Fernsehstudios. Bis

tenne Bayern, einem kommerziellen Sender, wie Großraumbüros aufgebaut. Die schallbrechenden Decken erinnern ebenfalls an Fabrikanlagen. Die eigentlichen Sendestudios sind dabei als schallisoliertes „Raumschiff“ inmitten dieser Großraumbüros aufgebaut. Noch futuristischer ist dies bei FM4 geschehen, dessen Sendestudio an ein allerdings ziemlich kantiges und windschiefes Ufo erinnert.

Bild 5: Sendesaal im Radiokulturhaus

■ Ungewisse Zukunft

Aktuell will der ORF den Standort Argentinierstraße aufgeben: Das Gebäude steht



Bild 7: Aufnahmeraum im Funkhaus Wien

1982 bzw. 1996 residierten dort außerdem das Landesstudio Burgenland sowie die Popwelle Ö3; beide haben heute eigene Räume.

■ Schiefe Wände für den guten Ton

Diese ausgelagerten Standorte sind gleichfalls mit ausgefallener Architektur versehen: Das Landesstudio Burgenland hat eigene Sendesäle für Publikumssendungen und erinnert teilweise an eine Fabrik oder ein Raumschiff. Die Räume von Ö3 wurden dagegen nach dem Vorbild von An-

seit 1999 unter Denkmalschutz, der große Sendesaal („Radiokulturhaus“) soll dem ORF erhalten bleiben. Mit den restlichen Studios sowie dem Standort Heiligenstadt von Ö3 wird der ORF dagegen auf den Küniglberg umziehen.

Dieser war 1938 der Standort einer Flak-Kaserne der deutschen Wehrmacht und bis 1955 eine britische Militärkaserne, bevor der ORF dort ein neues Verwaltungsgebäude, Fernsehstudios und Anlagen von Radio Österreich International einrichtete. 1973 kam es dort während der Bauarbeiten zu einem schweren Unfall mit zwei Toten und drei Schwerverletzten; 2012 stellte sich heraus, dass weite Teile des Objekts mit Asbest belastet sind und andere schwere Baumängel aufweisen. In mehreren Etappen soll der teilweise ebenfalls unter Denkmalschutz stehende Komplex bis voraussichtlich 2016 saniert und erweitert werden.

■ Besuchsmöglichkeit

Wer das historische Wiener Funkhaus in der Argentinierstraße noch besichtigen [1] will, sollte sich beeilen: Nach dem Umzug wird nur noch der ohnehin der Öffentlichkeit zugängliche Sendesaal zu besichtigen sein.

dl2mcd@gmx.net

Literatur

[1] Führungen durch ORF-Studios und -Anlagen: <http://backstage.orf.at>



Bild 6: Landesstudio Burgenland; Außenansicht
Fotos: DL2MCD

Karl Rothammel zum 100. Geburtstag

Dipl.-Ing. ALOIS KRISCHKE – DJ0TR; HERBERT BANZ – DL5ASK

Rothammels Antennenbuch, seit 1991 fortgeführt von Alois Krischke, DJ0TR, dürfte den meisten deutschsprachigen Funkamateuren bekannt sein. In unserem Beitrag erinnern wir anlässlich seines 100. Geburtstags an Karl Rothammel, Y21BK.

Geboren am 26. Dezember 1914 in Fürth/Bayern, befasst sich Karl schon in jungen Jahren mit Radioexperimenten. Nach Empfangsversuchen folgen Anfang der 1930er-Jahre gemeinsam mit Otto Morgenroth in Sonneberg erste Sendetests auf

Er bleibt auch danach der Rundfunktechnik treu: 25 Jahre lang ist er für die Radio-gerätefabrik VEB *Stern-Radio* Sonneberg tätig. Zunächst arbeitet er dort im Bereich Vorabgleich Kofferradio und wechselt später bis zum Ruhestand in die Informations-



Karl Rothammel, DM2ABK, in seinem häuslichen Shack

Karl Rothammel in den Fünzfingern; damals (bis 1958) hatten Klubstationen nach der Ziffer 3 oder 4 den Buchstaben „K“ im Suffix.

Fotos: DC5WW (1), DARC-OV X29 (1)

Mittelwelle bei 1500 kHz. Die Technik besteht aus einer selbst erregten Röhre vom Typ RE 604, die die Radiobastler mit Musik von Schallplatten modulieren. Eine Warnung seitens der örtlichen Postdienststelle beendet die nicht genehmigten Sendeveruche.

Karl Rothammel legt in der Folge die Hörerprüfung ab und führt nun das Hörrufzeichen DE 3040/L. Während des Zweiten Weltkriegs wird er eingezogen und muss als Funker bei der Luftwaffe dienen. Nach Kriegsende arbeitet Karl als Gast- und Landwirt, bevor er hauptberuflich in den Postdienst der DDR eintritt und dort über zehn Jahre in Sonneberg/Neufang Rundfunk- und Fernsehseideanlagen betreut.

und Dokumentationsstelle (Bibliothek) des Herstellers.

■ DM2ABK und Y21BK

Als am 7. August 1952 die Gesellschaft für Sport und Technik (GST) gegründet wird und dies den potenziellen Funkamateuren der DDR eine Möglichkeit zur Ausübung ihres Hobbys eröffnet, gehört Karl Rothammel zu den ersten Mitgliedern in Sonneberg.

Auf den Amateurfunkbändern hört man ihn ab 1954: die ersten Jahre unter dem Rufzeichen DM2ABK und nach der Rufzeichenumstellung ab 1980 unter Y21BK. Sein Sender besteht anfangs aus einem selbst gebauten Super-VFO mit LS 50 als Endröhre, während als Empfänger ein umgebauter Mittelwellenempfänger C (MWEC) mit vorgeschaltetem Quarzstabilisierten Konverter zum Einsatz kommt.

Als Antenne dient eine etwa 40 m lange L-Antenne mit Collins-Filter für den Betrieb auf den Bändern 80 m, 40 m, 20 m und 15 m. Innerhalb kurzer Zeit hat DM2ABK die Verbindungen für internationale Diplome, darunter das WAC, im Logbuch.

Zudem engagiert sich Karl für seine Hobbykollegen im Bezirk Suhl: So ist er langjähriger Klubstationsleiter von DM3KMK in Sonneberg/Thüringen. Mitglied der für den Bezirk zuständigen Prüfungskommis-

sion sowie berechtigt zur Prüfungsabnahme für das in der DDR verliehene Funkleistungsabzeichen in Gold.

Auf dem Amateurfunksektor ist der UKW-Bereich sein bevorzugtes Thema, was vermutlich mit den beruflichen Tätigkeiten zusammenhängt. Von seinem UKW-Standort, der Gaststätte „Blockhütte“, gelangen Karl auf 2 m Erstverbindungen mit Frankreich, Großbritannien, Luxemburg, Belgien, Dänemark und den Niederlanden.

DM2ABK arbeitet ab 1957 als UKW-Referent und schreibt bis 1962 die UKW-Berichte für die Zeitschrift FUNKAMATEUR. Neben seinem *Antennenbuch* verfasst Karl mit *Ultrakurzwellen* sowie *Praxis der Fernsehantennen* (Teil 1 und 2) weitere Bücher, außerdem ist er Mitautor bei den Werken



Taschenbuch für den Kurzwellenamateur, Taschenbuch der Amateurfunkpraxis, Amateurfunkhandbuch, Electronicum, Elektronisches Jahrbuch.

■ Unvergessen

Die erste Ausgabe von Karl Rothammels *Antennenbuch* erscheint im Juli 1959. Das Werk zählt bis heute zu den bei vielen Funkamateuren unentbehrlichen Nachschlagewerken zum Thema Antennen. Die Gesamtauflage bis 1990 liegt bei etwa 600 000 Exemplaren: rund 285 000 deutschsprachige und 315 000 fremdsprachige, davon allein 260 000 auf Russisch.

Am 29. November 1987 stirbt Y21BK plötzlich und unerwartet im Alter von fast 73 Jahren in Sonneberg.

Anlässlich des 100. Geburtstags von Karl Rothammel vergibt die Klubstation des DARC-Ortsverbands Sonneberg, X29, DL0ABK, in der Zeit vom 1. bis 31. Dezember 2014 den Sonder-DOK 100ABK. Funkverbindungen und Hörberichte bestätigt man mit einer Sonder-QLS-Karte (s. a. S. 112).

Literatur

- [1] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch, 13. Auflage. DARC Verlag, Baunatal 2013, FA-Leserservice: *D-RH13*
- [2] Krischke, A., DJ0TR: www.antennenbuch.de
- [3] Banz, H., DL5ASK: Chronik OV Sonneberg, X29: www.darc.de/distriktelx/29/Chronik
- [4] ABK-Runde: www.darc-coburg.de → *ABK-Runde*

GERMAN SHORTWAVE STATION		TO RADIO:	
DE 3040		Ur sig./tone hrd hr	
 100 Jahre Stadt Sonneberg		ON:	
RX: AER:		GMT:	
QRA:		WKG:	
CARL ROTHAMMEL		RST:	
SONNEBERG/THÜRINGEN		MC:	
BLÜCHENWITTE		Q ..:	
RUBS. OCCUP. ZONE		REMARKS:	
BERNHART		VY 73 ES BEST DX, OB	
		OP:	
		PSE UR QSL DIRECT	
		OR VIA DARC	

Rarität: Karls SWL-Karte (Ausschnitt) aus den Endvierzigern, vor Gründung der DDR

Von Mittelwelle bis UKW: Seefunkdienst heute (1)

HARALD KUHL – DL1ABJ

Neben der zunehmenden Verbreitung der Satellitenkommunikation bedeutete die Einführung des weltweiten Not-, Dringlichkeits- und Sicherheitssystems für die Seeschifffahrt, GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System) [1], fundamentale Änderungen beim Seefunkdienst.

Die International Maritime Organization (IMO) hat GMDSS nach einer Übergangsphase am 1.2.99 als effizientes Kommunikationssystem für Notfälle und zur Steigerung der Sicherheit auf See eingeführt. Ausrüstungspflichtig mit entsprechender Kommunikationstechnik sind unabhängig von ihrer Größe sämtliche Passagierschiffe sowie alle Frachtschiffe ab einer Größe von 300 Bruttoregistertonnen.



Bild 1: Icoms Seefunktransceiver IC-M802 ist für GMDSS zugelassen und hat einen DSC-Decoder gleich eingebaut.

Private Sportschiffe oder Fischkutter sind dagegen nicht zur Teilnahme verpflichtet. Wer aber als Hochseesegler trotzdem im Notfall die Sicherheit von GMDSS nutzen will, benötigt dafür an Bord die dafür ausgelegte Funktechnik sowie ein geeignetes Funkzeugnis.

■ Digital Selective Calling

Zentrales Element dieses Kommunikationssystems ist ein digitales Selektivrufverfahren (DSC: *Digital Selective Calling*), über das man auf Knopfdruck per Funk einen Notalarm auslösen bzw. eine Dringlichkeits- oder Sicherheitsmeldung ankündigen kann. Außerdem lässt sich darüber ein sogenannter Routinekontakt mit einer der noch verbliebenen Küstenfunkstellen zur Gesprächsvermittlung herstellen. GMDSS erfordert empfangsseitig keine Hörwache mehr, da entsprechend ausgelegte Funkgeräte beim Empfang eines DSC-Notrufs automatisch einen Alarm auslösen und zudem die empfangenen Daten (u. a. neunstellige Seefunkdienst-Rufnummer/MMSI, geografische Position)

intern speichern. Andere Schiffe sowie Küstenfunkstellen in Reichweite können so unverzüglich Kontakt aufnehmen und über ein MRCC (*Maritime Rescue Coordination Centre*) Hilfsmaßnahmen einleiten.

DSC dient dabei nur zum Absetzen eines Anrufs zur Kontaktabstimmung, während die folgende Kommunikation anschließend per Sprechfunk oder Funkfern-

ben auf festgelegten benachbarten Frequenzen (s. u.) stattfindet.

■ Systemaufbau

GMDSS bzw. DSC beinhaltet im Wesentlichen zwei Kommunikationswege: terrestrischen Funk auf UKW, Kurz- oder Grenzwellen einerseits sowie Satellitenfunk andererseits. Auf welchem Weg bzw. in welchem Wellenbereich ein Notruf abgesetzt werden soll, ist festgelegt und hängt von der sogenannten Seezone ab, in dem sich ein Schiff aktuell befindet. Es gilt diese Einteilung:

Seezone A1

In dieser Zone fährt das Schiff ständig in Funkreichweite (bis etwa 70 km) von mindestens einer UKW-Küstenfunkstelle. Im Notfall kann man vom Seefahrzeug aus ein DSC-Signal auf dem hierfür reservierten UKW-Seefunkkanal 70 (156,525 MHz) empfangssicher aussenden und den anschließenden Sprechfunkverkehr auf Kanal 16 (156,8 MHz) durchführen. Dort erfolgt zudem die Empfangsbestätigung des

Notrufs durch die aufnehmende Küstenfunkstelle.

Seezone A2

Diese liegt außerhalb der Seezone A1, umfasst also einen deutlich größeren Bereich (bis etwa 300 km) abseits der Küsten, und erfordert die Alarmierung mittels DSC auf der Grenzwellen 2187,5 kHz. Mindestens eine in diesem Wellenbereich aktive Küstenfunkstelle muss in der Seezone A2 ständig auf Grenzwellen erreichbar sein. Nach einer ersten Kontaktherstellung per DSC läuft die Empfangsbestätigung sowie die weitere Kommunikation mit der Küstenfunkstelle auf dem Sprechfunkkanal 2182 kHz USB (Funkfern schreiben FEC: 2174,5 kHz).

Seezone A3

Hier läuft die gesamte Kommunikation über einen geostationären Inmarsat-Satelliten, sofern sich das Schiff nicht in den Seezonen A2 oder A1 befindet. Für die Alarmierung benötigt man eine für Datenübertragung genutzte Inmarsat-C-Anlage [2].

Seezone A4

In diesem Bereich erfolgt die Absetzung eines Notrufs per DSC-Signal auf Kurzwelle. Die Zone liegt außerhalb der drei anderen und somit hauptsächlich in den nördlichen und südlichen Polarregionen, wohin die Ausleuchtzone der Inmarsat-Satelliten nicht reicht. Frequenzen: 4207,5 kHz, 6312,0 kHz, 8414,5 kHz, 12577,0 kHz und 16804,5 kHz.

Nachdem man in Seezone A4 per DSC ein Notruf abgesetzt hat, läuft die weitere Kommunikation zunächst auf der zugehörigen Sprechfunkfrequenz im gleichen Bandbereich: 4125 kHz, 6215 kHz, 8291 kHz, 12290 kHz, 16420 kHz USB. Außerdem sind zur Kommunikation in Funkfern schreiben diese Frequenzen reserviert: 4177,5 kHz, 6268 kHz, 8376,5 kHz, 12520 kHz, 16695 kHz.

Alternativ zur Kurzwelle nehmen in dieser Seezone die umlaufenden Satelliten des COSPAS/SARSAT-Systems ein abgesetztes Notrufsignal auf und leiten dieses an die zuständige MRCC weiter.

Im Falle eines gar nicht seltenen DSC-Fehlalarms muss der Absender unmittelbar danach eine Aufhebungsmeldung „an alle Funkstellen“ auf dem entsprechenden Sprechfunkkanal aussenden. Auf Grenzwellen wäre dies also auf 2182 kHz USB.

■ Weitere DSC-Signale

DSC-Signale werden auf den genannten Frequenzen nicht nur bei Notfällen, sondern zudem häufig zum Testen von GMDSS-Anlagen übertragen: Die Seefunkstelle setzt einen DSC-Testruf ab, den

die angerufene Küstenfunkstelle anschließend bestätigt.

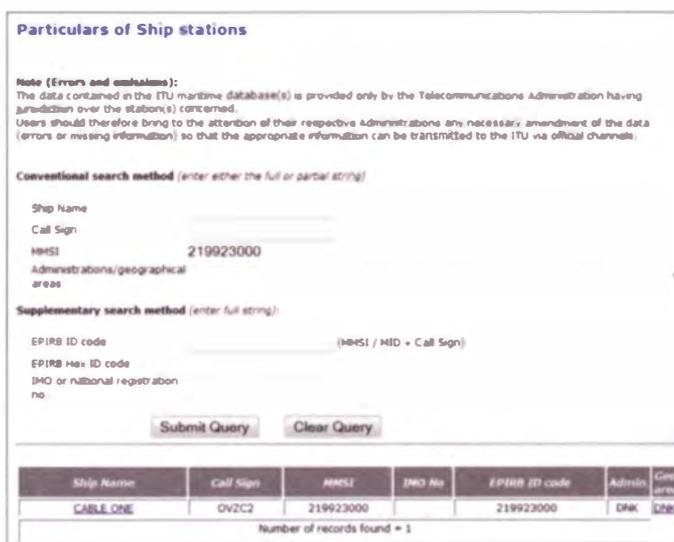
Zudem können Stationen aktuelle Dringlichkeits- und Sicherheitsmeldungen (Safety) zunächst per DSC ankündigen, bevor die eigentliche Übertragung kurz danach auf der zugehörigen genannten Sprechfrequenz erfolgt.

Mitunter verwenden Schiffe DSC auch zur Kontaktaufnahme mit einer Küstenfunkstelle für den sogenannten öffentlichen Verkehr (*Routine*), um sich etwa per Landleitung mit der Reederei verbinden zu lassen. Für solche DSC-Aussendungen sollen nicht die hier bislang genannten, sondern separate Frequenzen verwendet werden, wie 2177 kHz (Küstenfunkstellen oder zwischen Schiffen) und 2189,5 kHz (Schiffe).

■ DSC-Funkverfahren

Das verwendete Sendeverfahren wird in [3] beschrieben: Demnach ist DSC eine Variante von SITOR-B mit 100 Baud (VHF: 1200 Baud) Übertragungsgeschwindigkeit und 170 Hz Shift, verwendet aber einen speziellen Zeichensatz mit 127 Symbolen und einem 10-bit-Fehlerkorrekturcode. Auf Grenz- und Kurzwelle dauert die Übertragung eines DSC-Signals etwa 7 s, auf UKW wegen der höheren Datenrate nur rund 0,5 s.

Bild 3:
MMSI-Inhaber lassen sich bei der ITU recherchieren.



Da DSC-Übertragungen offen (= unverschlüsselt) erfolgen, lassen sich diese mithilfe geeigneter Software in Klartext auf dem Bildschirm darstellen und so zur Beobachtung der aktuellen Ausbreitungsbedingungen im jeweiligen Bandbereich nutzen.

Eine bewährte Lösung ist hierfür der DSC-Decoder von COAA (Download: www.coaa.cu.uk/dscdecoder.htm), dessen Vollversion zum kostenlosen Test zunächst 21 Tage lang lauffähig ist. Will man das Programm danach weiterhin nutzen,

kostet die Freischaltung 25 € (zuzüglich Mehrwertsteuer). Der Preis relativiert sich etwas, sobald man die zahlreichen Funktionen zur Signalauswertung und Dokumentation (inkl. Zeitstempel) sowie die ebenfalls in der Software enthaltenen Decoder-Funktionen für NAVTEX und DGPS-Bakensignale nutzt.

Eine kostenlose Alternative ist die DSC-Decoder-Software YaDD (*Yet another DSC Decoder*), die man bei www.ndblist.info/datamodes.htm herunterladen kann. Das Windows-Programm stammt aus der Software Schmiede von Dirk Claessens aus Belgien.

Beide Software-Decoder erhalten das DSC-Signal aus dem NF-Ausgang des Empfängers über die Soundkarte des Computers. Wer einen softwaredefinierten Empfänger nutzt, benötigt als Softwarebrücke eventuell ein virtuelles Audiokabel (VAC), um das DSC-Signal vom SDR zum Decoder zu bringen.

■ Meldungsaufbau

Eine DSC-Sendung enthält jeweils die Stationskennung (MMSI-Nummer) der aussendenden Station, die Priorität der Meldung (*Distress*, *Urgency*, *Safety*, *Routine* für Not-, Dringlichkeits-, Sicherheits- oder Routineverkehr), den Adressaten der Meldung (MMSI-Nummer) und eventuell die für den weiteren Funkverkehr zu verwendende Frequenz (siehe [4]).

Die hier schon mehrfach erwähnte MMSI (*Maritime Mobile Service Identity*) ist, vergleichbar einem Rufzeichen, eine im mobilen Seefunkdienst weltweit einmalig vergebene Identifikationsnummer mit derzeit neun Ziffern. Anhand dieser Kennung lässt sich genau feststellen, von wem eine DSC-Aussendung kommt bzw. an wen sich diese richtet.

Jede Seefunk- und Küstenfunkstelle mit einer GMDSS-fähigen Funkanlage erhält eine solche Nummer; in Deutschland er-

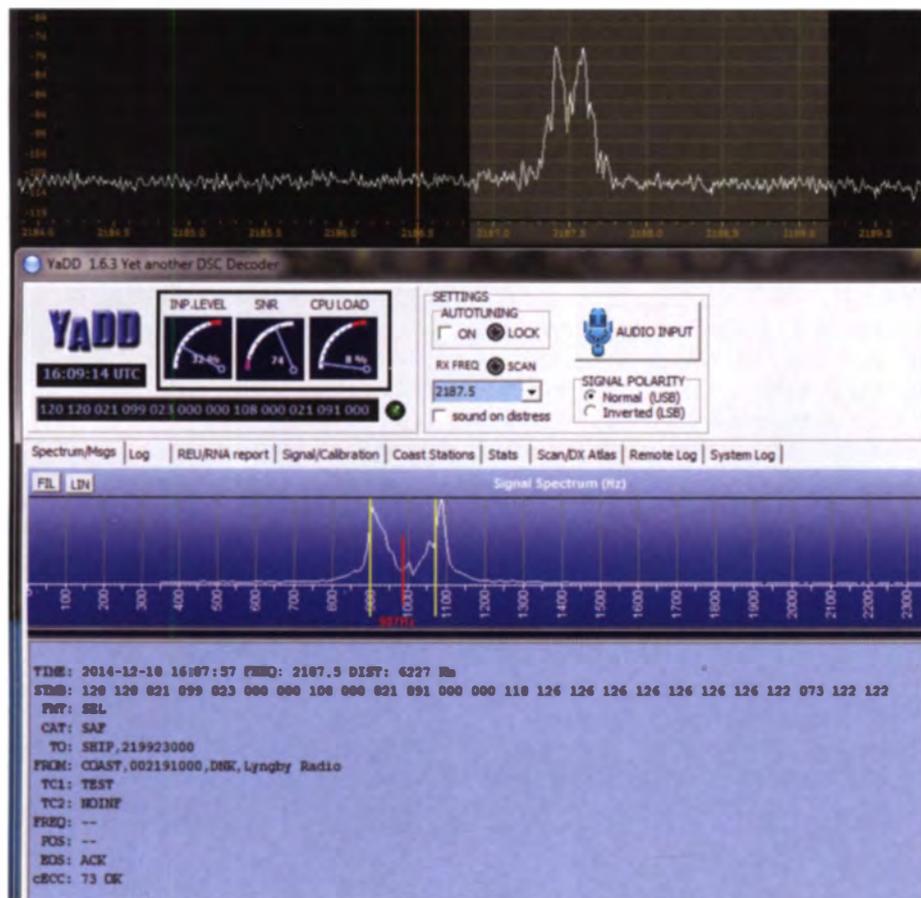


Bild 2: Decodiert mit YaDD auf 2187,5 kHz: DSC-Testsendung der Küstenfunkstelle *Lyngby Radio* an das Schiff *Cable One*, Rufzeichen *OVZC2* (MMSI 219923000).

folgt die Zuteilung über die BNetzA. Die MMSI wird auf dem Schiff in das DSC-Gerät (bzw. in die Geräte) eingespeichert und ist fortan automatisch Bestandteil jeder ausgesendeten DSC-Meldung.

Vergleichbar dem internationalen Telefonnummernsystem, lässt sich bereits anhand der „Vorwahl“ einer MMSI ein Teil der Identität des Inhabers ablesen: Die ersten drei Ziffern, die sogenannte *Maritime Identification Digit* (MID), geben das Herkunftsland an.

Deutsche Seefunkstellen (Schiffe) führen die MID 211 oder 218, gefolgt von sechs weiteren Ziffern (Beispiel: 2119876 54). Bei Küstenfunkstellen stehen vor der MID zwei Nullen und danach vier Ziffern (Beispiel: 002114321).



Bild 4:
UKW-Seefunkgerät von Raymarine: Ein Druck auf die Distress-Taste löst einen DSC-Notruf auf UKW-Seefunkkanal 70 aus.

Die Internationale Fernmeldeunion (ITU) stellt im Internet unter www.itu.int/online/mms/mars/ship_search.sh eine öffentlich zugängliche Eingabemaske bereit, über die sich im *Maritime mobile Access and Retrieval System* (MARS) der ITU der zu einer MMSI gehörende Schiffsname samt Seefunk-Rufzeichen sowie weitere Angaben recherchieren lassen. Die Daten von Küstenfunkstellen ruft man unter www.itu.int/online/mms/mars/coast/coast_search.sh ab.

■ MRCC Bremen

Setzt ein Schiff per DSC einen Notruf ab, dann nimmt im Regelfall eine Küstenfunkstelle diesen auf und kümmert sich um die Weiterleitung an das für die betreffende Region zuständige maritime Ret-

tungs-Koordinations-Zentrum (MRCC: *Maritime Rescue Coordination Centre*). Von dort werden anschließend sämtliche weiteren Maßnahmen eingeleitet und koordiniert. Für die deutschen Küstenbereiche in der Seezone A1 (also „UKW-Reichweite“; s.o.) ist seit 1999 *Bremen Rescue Radio* empfangsbereit.

Betrieben von der *Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger* (DGzRS), hat diese Einrichtung nach dem Rückzug der *Deutschen Telekom* den Fortbestand für den Seenot- und Sicherheitsfunkdienst in Nord- und Ostsee sichergestellt. Über ein Netz von ferngesteuerten Relaisstationen entlang der deutschen Nord- und Ostseeküste und auf den vorgelagerten Inseln überwacht *Bremen Rescue Radio* rund um

die Uhr die UKW-Seenotkanäle 16 (Sprechfunk) und 70 (DSC; die Station hat die MMSI 002111240).

Das ebenfalls bei der DGzRS angesiedelte MRCC Bremen (www.mrcc.dgzrs.de) koordiniert seit 1982 im Notfall alle Such- und Rettungsmaßnahmen (SAR: *Search and Rescue*) im Zuständigkeitsbereich. Durch diese Zusammenführung der Küstenfunkstelle *Bremen Rescue Radio* und des MRCC Bremen an einem Standort kommt es zu keinen Verzögerungen bei der Einleitung von SAR-Maßnahmen, sobald ein Notruf per DSC bzw. Sprechfunk aufgenommen wird.

Außerdem ist man in Bremen empfangsbereit via Inmarsat A/B (Telefonie, Fernschreiben) und Inmarsat-C (Fernschreiben). Die Überwachung der für DSC reservierten Frequenzen auf Grenz- und Kurzwelle übernehmen Küstenfunkstellen in benachbarten Ländern (Niederlande, Dänemark).

Dank der ständigen Funkwache auf UKW-Sprechfunkkanal 16 werden in Bremen auch Notrufe von solchen Seefahrzeugen unverzüglich aufgenommen, die nicht unter die GMDSS-Ausrüstungspflicht fallen und oft kein DSC-fähiges Funkgerät an Bord haben. Konkret sind dies Fischkutter und kleine Küstenmotorschiffe sowie zahlreiche Segel- und Motorboote von Freizeitkapitänen.

Zudem werden Notrufe aus dem küstennahen Bereich gelegentlich von einem Mobiltelefon aus abgesetzt, wenn der Bootsführer ohne UKW-Seefunkgerät unterwegs ist. In diesem Zusammenhang weisen SAR-Spezialisten allerdings regelmäßig darauf hin, dass ein Mobiltelefon keinesfalls den küstennahen UKW-See-funkdienst ersetzen kann.

■ SAR-Frequenzen

Die DGzRS (www.seenotretter.de) betreibt entlang der deutschen Nord- und Ostseeküste sowie auf den Inseln (inkl. Helgoland) ein Betriebsfunknetz für die sichere Funkkommunikation mit den derzeit 20 eigenen Seenotrettungskreuzern sowie 40 Seenotrettungsbooten. Dieses SARCOM II genannte Netz nutzt für FM-Sprechfunk den UKW-Seefunkkanal 0 (156,0 MHz). Eine weitere von DGzRS-Einheiten vorwiegend genutzte Frequenz ist 156,5 MHz (UKW-Seefunkkanal 10).

Für die darüber hinaus gehende Funkkommunikation sind die UKW-Seefunkkanäle 6 (156,3 MHz), 67 (156,375 MHz) und 73 (156,675 MHz) vorgesehen. Militärische SAR-Hubschrauber funken bei SAR-Einsätzen im VHF- bzw. UHF-Flugfunkbereich auf 123,1 MHz und 282,8 MHz.



Bild 5:
Besser als ein Mobiltelefon: UKW-Seefunkgerät von Icom
Screenshots: DL1ABJ
Fotos: Werkfotos

Zudem stehen vor Ort die internationalen SAR-Einsatz- und Arbeitsfrequenzen 5680 kHz USB (vorzugsweise tagsüber) sowie 3023 kHz USB (vorzugsweise nachts) bereit. Diese liegen jeweils im KW-Flugfunkbereich und werden weltweit primär zur Kommunikation mit SAR-Hubschraubern genutzt.

(wird fortgesetzt)

Literatur

- [1] Schmidt, G., FH Flensburg, Bereich Seefahrt: www.maricom.de/gmdss.htm
- [2] INMARSAT: www.inmarsat.com/services/safety/inmarsat-c
- [3] Prösch, R.: Technisches Handbuch für Radio Monitoring HF – Ausgabe 2013. Books on Demand, Norderstedt 2013, FA-Leserservice: Z-1453
- [4] Marten, M.: Seefunk. Siebel-Verlag/vth, Baden-Baden 2008, FA-Leserservice: S-6695

DSC-Frequenzen

Frequenz	Nutzung
2177,0 kHz	allgemeine Anrufrequenz (Routine)
2187,5 kHz	Not- und Sicherheitsanrufe
2189,5 kHz	allgemeine Anrufrequenz (Routine)
4207,5 kHz	Not- und Sicherheitsanrufe
6312,0 kHz	Not- und Sicherheitsanrufe
8414,5 kHz	Not- und Sicherheitsanrufe
12577,0 kHz	Not- und Sicherheitsanrufe
16804,5 kHz	Not- und Sicherheitsanrufe
156,525 MHz	Not-, Sicherheits- und Routineanrufe

Allstar-Link-Verbund „Link Südtirol“

THOMAS DELMONEGO – IW3AMQ

Südtiroler Funkamateure haben in ihrer Region einen Verbund von Amateurfunkumsetzern errichtet und diese per HAMNET miteinander vernetzt. Nach einführenden Bemerkungen in [1] geht es in diesem Beitrag um die Anforderungen an das Projekt und dessen technische Umsetzung.

Südtirol liegt geographisch gesehen mitten in den Alpen, es hat viele tiefe Täler und hohe Berge. Sprechfunk im 2-m- oder 70-cm-Band ist vom Westen nach Osten der Region oder von Süden nach Norden schwer möglich. Deshalb entstand schon vor zehn Jahren die Idee, einen Umsetzerverbund zu realisieren, der allen Funkamateuren Südtirols die Kommunikation über Funk ermöglichen sollte.

nux als Betriebssystem und können auf kleinen ITX-Intel-Computerplatten mit den Abmessungen 170 mm × 170 mm, einem RAM-Speicher von 1 GB und einer Compact-Flash-Speicherkarte (CF) mit USB-Lesegerät installiert werden. Der Vergleich der Eigenschaften beider Systeme brachte mich dann dazu, Allstar-Link zu verwenden. Diese Software hatte bereits die Möglichkeit einer einfachen

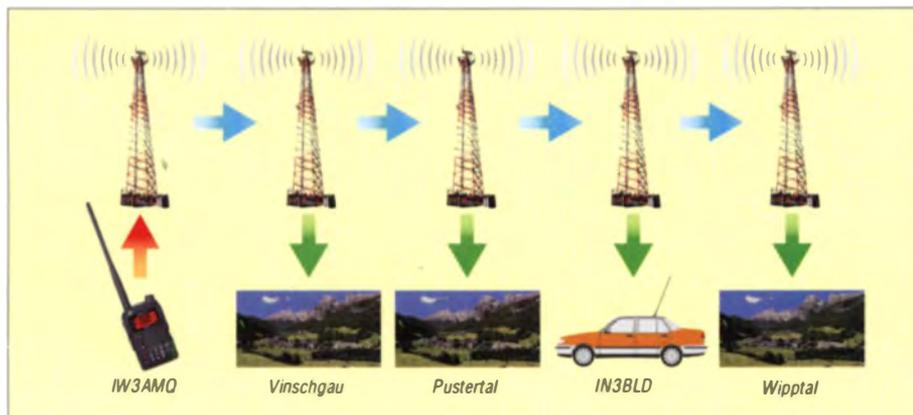


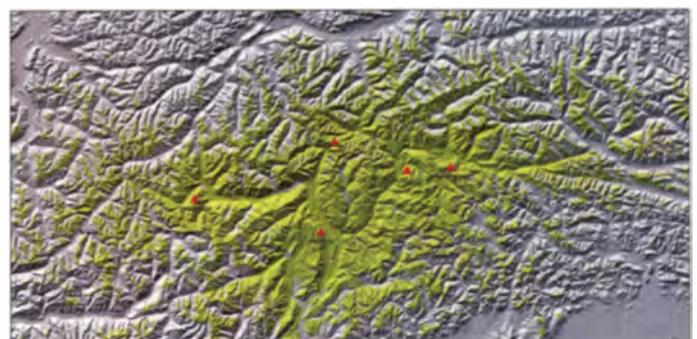
Bild 1:
Übersicht
AllStar-Link-System

Erste Entwicklungen stützten sich auf die Erfahrungen des legendären italienischen „Link Nazionale“: ein Verbund von über 35 analogen 70-cm-Umsetzern, verteilt auf das italienische Festland sowie Sizilien und Sardinien. Die Steuerungen wurden allesamt selbst entwickelt und später zudem mit Mikroprozessoren bestückt. Eine große Herausforderung war es dabei, den Rauschanteil der Link-Verbindungen so gering wie möglich zu halten. Dazu war die NF-Bandbreite so zu wählen, dass es zu keiner Verschlechterung der NF-Qualität während der Übertragung kam. Die Umschaltzeit lag durch den Einsatz von Subaudiotönen bei neu 1 s im gesamten Netz.

Alternative Allstar-Link

Im Jahre 2011 wurde ich auf zwei Softwarelösungen aufmerksam: AllStar-Link [2] und SvXLink [3]. Beide verwenden Li-

Bild 2:
Aktuelle Ausbreitungssimulation mit Radio Mobile, angenommen Standort Flatsch (Raum Innsbruck) und Piz Alt (Raum Corvara).
Fotos und Screenshot: IW3AMQ



Anbindung mehrerer Umsetzer via LAN bzw. HAMNET (Highspeed Amateur Radio Multimedia Network) [4] implementiert, während SvXLink damals mit dieser Funktion noch in den Kinderschuhen steckte.

Also ging ich über zur konkreten Planung: Die Aufgabe bestand darin, sechs Umsetzer im 70-cm-Band aufzubauen, an den

zur Verfügung stehenden Standorten zu installieren und per HAMNET digital zu verbinden; später kam der Wunsch nach einem weiteren Umsetzer hinzu.

Umsetzung des Projekts

Im hier gezeigten Beispiel (Bild 1) sind nur fünf Umsetzer eingezeichnet: Die blauen Pfeile stellen die Verbindungen übers HAMNET (WLAN) dar und der rote sowie die grünen Pfeile die Kommunikation im 70-cm-Band im Halb-Duplex-Modus; wie bei italienischen Umsetzern gewohnt mit einer Ablage von +1,6 MHz. Für das Projekt wurden vier Frequenzpaare im 70-cm-Band sowie der primäre bzw. sekundäre Subaudioton definiert (Tabelle). Es folgte die Festlegung der Standorte, die teilweise bereits mit anderen Amateurfunkanlagen (u.a. 2-m-Umsetzer oder APRS) ausgestattet waren. Bei der Planung achteten wir darauf, dass Funkamateure in Ballungszentren mit Handfunkgeräten den Umsetzerverbund würden verwenden können. Mithilfe der Software Radio Mobile ließ sich der zu erwartende Bereich der Funkabdeckung simulieren (Bild 2).

Die aktuelle Frequenzzuweisung eines jeden Umsetzers im Verbund steht auf den Internetseiten des Dolomites Radio Club [5] oder der Cisar Sektion Südtirol [6].

Einbindung der Zugspitze

Seit Juli 2014 ist per Allstar-Link zudem der 70-cm-Umsetzer auf der Zugspitze, DB0ZU, von Südtirol aus erreichbar: Eine Zehnelement-Richtantenne auf der Seceda

im Grödnertal empfängt das Signal und speist es dort mittels Transceiver, Soundkarte und PC in das HAMNET ein. Am Gantkofel bei Bozen steht ein 70-cm-Umsetzer und am Kronplatz bei Bruneck ein 2-m-Umsetzer, die die digitalen Audio- und Telemetriedaten aus dem HAMNET aufnehmen und so das Signal vom Zugspitzrelais im Bozener, Meraner sowie Brunecker Raum zur Verfügung stellen. Weitere Informationen dazu findet man auf den genannten Internetseiten.

Aufbau eines Umsetzers

Die für einen Umsetzer verwendeten Bausteine umfassen:

Definierte Frequenztabelle des Umsetzerverbundes „Link Südtirol“

Kanal	f_{TX} [MHz]	f_{RX} [MHz]	f_{Ablage} [MHz]	Subaudioton [Hz]
1	431,3625	432,9625	+ 1,6	123,0/136,5
2	431,3750	432,9750	+ 1,6	123,0/136,5
3	431,3875	432,9875	+ 1,6	123,0/136,5
4	431,4000	433,0000	+ 1,6	123,0/136,5

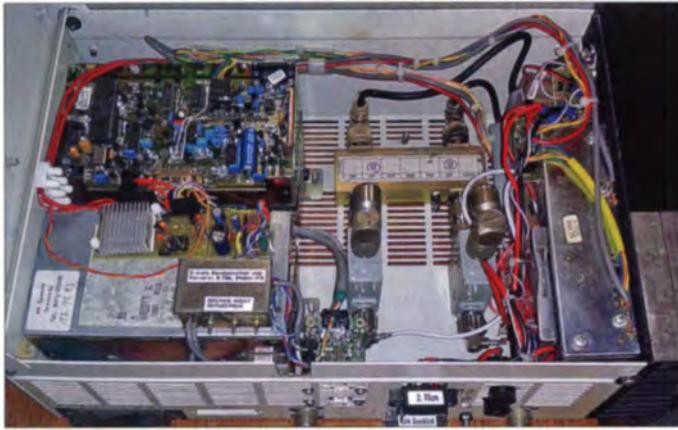


Bild 3: Grundstock für den auf dem Chavalatsch installierten Umsetzer bildet ein Motorola MC Compact „DUAL“, der anstelle des Netzteils zusätzliche PC- und HF-Komponenten erhielt, s. Text.

1. Empfänger
2. Sender
3. Duplexer (meist drei Bandsperrn für RX sowie drei für TX mit hoher Güte)
4. USB-Soundkarte mit CM108- (vier Ein-/Ausgänge) oder CM119-Chip (acht Ein-/Ausgänge)
5. PC mit Intel-Chipsatz und Intel-Prozessor oder Beaglebone Black (keine Squelch- und Subaudioton-Auswertung) oder Odroid U3
6. Linux Betriebssystem CentOS
7. Software AllStar-Link
8. HAMNET / WLAN / LAN

■ Empfänger und Sender

Einige der für das hier vorgestellte Projekt benötigten Komponenten waren bereits vorhanden, wie Empfänger und Sender, die zu einem Umsetzer zusammengebaut werden. Beim Empfangszweig erfolgt der Abgriff des Niederfrequenzsignals direkt beim Diskriminator, da die Soundkarte das gesamte NF-Spektrum samt Rauschen für die Auswertung des Squelch-Kriteriums und des Subaudiotons verwendet. Das NF-Signal für den Sendezweig wird direkt auf den Modulator geführt, um die Modulation der Subaudiotöne zu ermöglichen. Die Vorverzerrung der Sprache beim Empfang (Deemphasis 50 μ s) und beim Senden (Emphasis 50 μ s) erfolgt über die Software. Bild 3 zeigt den Umsetzer, der auf dem Chavalatsch installiert ist. Anstelle des

ausgebauten Netzteils fanden im Motorola MC Compact zwei USB-Soundkarten, zwei Empfänger, ein Vorverstärker mit Bandpass und 6-dB-Teiler, zwei Sender (Treiber), zwei Endstufen (25 W und 15 W), zwei Zirkulatoren und ein 3-dB-Koppler Platz. Der Vorteil dieser Konfiguration ist die gemeinsame Verwendung eines einzigen Bandsperrn-Duplexers und nur einer Antenne. Nachteil: Etwa die Hälfte der Sendeleistung der beiden Endstufen wird in einem Lastwiderstand in Wärme umgesetzt. Ein Blockschaltbild (Bild 4) veranschaulicht diese Konfiguration.

■ Hardware

Eine USB-Soundkarte bekommt man günstig im Handel. Möchte man jedoch die vier oder acht I/O Pins verwenden, etwa für PTT, Sendeleistungsumschaltung, Kanalauswahl usw., ist zu beachten, dass der SMD-Chip auf der Soundkarte nicht vergossen ist (Bild 5 im Gegensatz zu Bild 6), weil man dann an die Pins nicht mehr herankommt. Falls doch, kann man notfalls einen Pin der parallelen Schnittstelle für PTT verwenden. Eine geeignete Soundkarte mit entsprechenden Anschlüssen findet man bei DMK: das sogenannte *USB Radio Interface* (URI). Die Bestellung erfolgt per Internet und die Kosten liegen bei 70 US-\$ ohne EEPROM (mit EEPROM etwa 80 US-\$; bitte Versand- und Zollspesen beachten).

Bild 5: SMD-Chip vergossen, keine Ein-/Ausgänge zugänglich



Bild 6: Traditioneller SMD-Chip, Ein-/Ausgänge verfügbar

Das EEPROM hat den Vorteil, dass man dort die Kalibrierparameter per Software speichern kann. Ein eventuell notwendiger Austausch des Steuercomputers ist somit einfach realisierbar, denn die Kalibrierparameter lassen sich einfach von der USB-Soundkarte auf das Speichermedium des



Bild 7: Eigenbauplatine mit USB-B-Buchse, 10-poligem Wannenstecker für acht I/Os, +5 V, GND und 8-poligem Wannenstecker für NF-TX, NF-RX, NF-Lautsprecher, PTT, Squelch, Subaudiotriterium, +5 V, GND



Bild 8: Unterseite der Eigenbauplatine aus Bild 7; erkennbar sind der Soundchip CM108 bzw. CM119, Operationsverstärker und EEPROM.

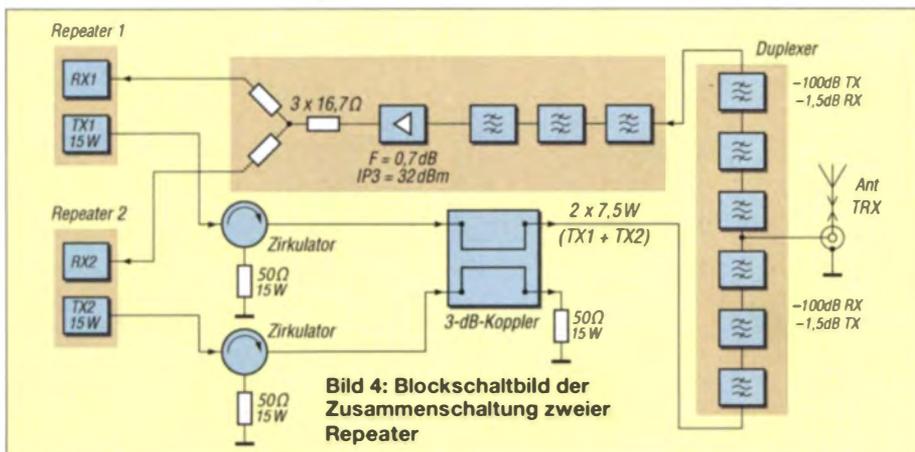


Bild 4: Blockschaltbild der Zusammenschaltung zweier Repeater

PC zurückkopieren. Da für unser Projekt etliche solcher Soundkarten zum Einsatz kommen, habe ich mich für den Selbstbau entschieden; Bezugsquellen für den benötigten Soundkartenchip findet man im Internet. Jeder PC mit Intel-Prozessor ab 1 GHz Taktfrequenz und Intel-Chipsatz ist verwendbar. Beim Anschluss mehrerer Soundkarten empfiehlt sich der Einsatz mindestens eines



Bild 9: Links vorn drei Topfkreise eines Duplexfilters

Doppelkern-Prozessors mit 1,8-GHz-Taktfrequenz. Rechner an Umsetzer-Standorten sollten zudem nach Möglichkeit keine beweglichen Teile haben. Ventilatoren und Festplatten sind also zu vermeiden.

Solche Anforderungen erfüllen ITX-Intel-Platinen mit passiver Kühlung. Statt einer Festplatte kann man als Speichermedium robuste Compact-Flash-Karten (CF) mit mindestens 8 GB Speicherkapazität verwenden. Geeignete USB-Lese-/Schreibadapter für CF-Karten findet man sehr günstig bei Elektronikhändlern.

■ Software

Das Software-Gesamtpaket ACID mit CentOS und Allstar-Link kann man auf der Website von Allstar-Link Network (www.allstarlink.org) herunterladen. Das Image brennt man auf eine CD, von wo aus die Installation über ein CD-ROM-Laufwerk mit USB-Anschluss auf dem Steuercomputer erfolgt.

Es ist von Vorteil, wenn man sich auf der Allstar-Link-Website als Nutzer anmeldet und dort die Konfiguration bereits online vorab erstellt. Am Ende der Installation fragt das System nach der Online-Konfiguration und ergänzt diese gegebenenfalls. Alternativ zum Betriebssystem CentOS sind Limey Linux und Pickle Linux für besondere Hardware verfügbar. Bitte beachten Sie, dass bei Verwendung des Beagle-

Board XM mit dem Pickle Linux die Squelch-Auswertung und die Decodierung der Subaudiotöne aufgrund der schwachen Prozessorleistung nicht per Software erfolgen kann.

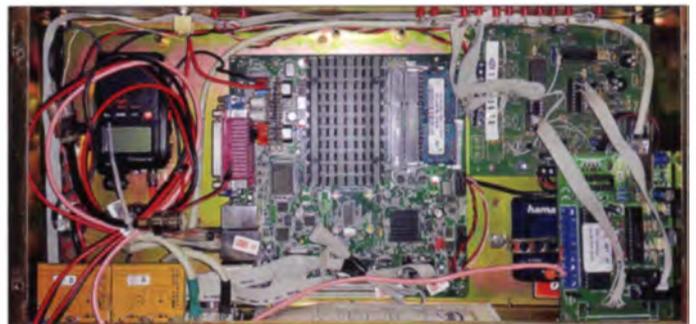
Die mittels externer Hardware bereits ausgewerteten logischen Kriterien müssen zur Soundkarte zu einem der verfügbaren I/Os oder zur parallelen Schnittstelle geführt werden.

Mittlerweile gibt es von Doug, WA3DSP, eine Linux-Version mit Allstar-Link, die auf einem Beaglebone Black mit externer Soundkarte vom Typ CM108/CM119 läuft. Informationen und Download-Möglichkeiten findet man auf seiner Website [7].

■ Server und Knoten

Bei Allstar-Link unterscheidet man zwischen Server und Netzwerkknoten (Node), wie Bild 10 verdeutlicht. Jeder Standort ist normalerweise ausgestattet mit einem PC, der mehrere Soundkarten nebst angeschlossenen Funkgeräten oder Umsetzern bedienen kann. Dieser Rechner ist der Server und bekommt üblicherweise den Namen des Standorts (wie Chavalatsch). Der Ser-

Bild 11: Fernsteuerung der Anlage Chavalatsch per DTMF oder HAMNET; DTMF-Board und NetIO rechts, Handfunkgerät links, Mitte die ITX-Platine für die Speicherkarte, worauf CentOS inklusive der Allstar-Link-Software läuft



ver ist mit dem Intranet oder dem HAMNET verbunden.

Die Nodes sind die Umsetzer am selben Standort, die über eine Soundkarte am PC (Server) angeschlossen sind. Dies kann ein 2-m-Umsetzer, ein 70-cm-Umsetzer und eventuell eine Halbduplex-Linkverbindung mit einem Transceiver (RTX) sein. Jeder dieser Umsetzer bzw. RTX hat entweder eine eigene Antenne oder es teilen sich mehrere eine Dualbandantenne; soweit nötig sind Duplexer im Einsatz.

Jeder Node bekommt vom Allstar-Link-System bei der Anmeldung eine eigene Nummer zugewiesen, vergleichbar wie bei Echolink. Diese Nummer lässt sich später bei Bedarf ändern. Etwa, wenn der betreffende Umsetzer-Verband keinen Kontakt zur „Außenwelt“ hat, sondern nur mit den Umsetzern des eigenen Netzes in Verbindung steht.

Abschließend bedanke ich mich bei allen Beteiligten für ihre Beiträge zu diesem aufwendigen Projekt. Ferner wünsche ich allen Nutzern viel Spaß mit dem Allstar-Link Südtirol.

Nachtrag: Seit dem 21. 11. 14 ist der Link Südtirol weltweit auch über Echolink erreichbar. Die Node-Nummer und das dazugehörige Rufzeichen im Echolink sind: 55883 IR3UGM-R

In der Echolink-Liste ist das Rufzeichen der Umsetzeranlage am Gantkofel bei Bozen IR3UGM-R angeführt. Wer sich also außerhalb Südtirols befindet, sucht sich einen nahegelegenen Echolink-Einstieg, tippt ganz einfach nur die Nummer 55883 und wird dann automatisch mit dem Link Süd-

tirol verbunden. Am Ende des Gesprächs nicht vergessen, das Symbol # zu drücken. Ob sich jemand von außen in den Link Südtirol via Echolink eingeloggt hat, ist nicht bemerkbar. Dafür bleibt der Link Südtirol „ruhig“ und die digitale Lady meldet sich nicht bei jedem Login von außen. Umgekehrt ist eine Verbindung vom Link Südtirol zur Welt des Echolink momentan noch nicht möglich [8].

iw3amq@dnet.it

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Ebner, T., IW3BRC, Zwerger, K., IN3DOV: Vom „Relais im Schnee“ zum „Allstar-Link Südtirol“. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 11, S. 1145 und 1168–1169
- [2] Allstar-Link Network: www.allstarlink.org
- [3] SvXLink: www.svxlink.org
- [4] HAMNET IP-Datenbank: <http://hamnetdb.net>
- [5] Dolomites Radio Club: www.drc.bz
- [6] Cisar Sektion Südtirol: www.cisarbz.org
- [7] Crompton, D., WA3DSP: Asterisk Allstar on the BeagleBone Black. www.crompton.com/hamradio/BeagleBoneBlackAllstar
- [8] Delmonago, T., IW3AMQ: Link Südtirol (55883) nun auch über Echolink weltweit erreichbar. <http://drc.bz/wordpress/link-suedtirol-55883-nun-auch-ueber-echolink-weltweit-erreichbar/>

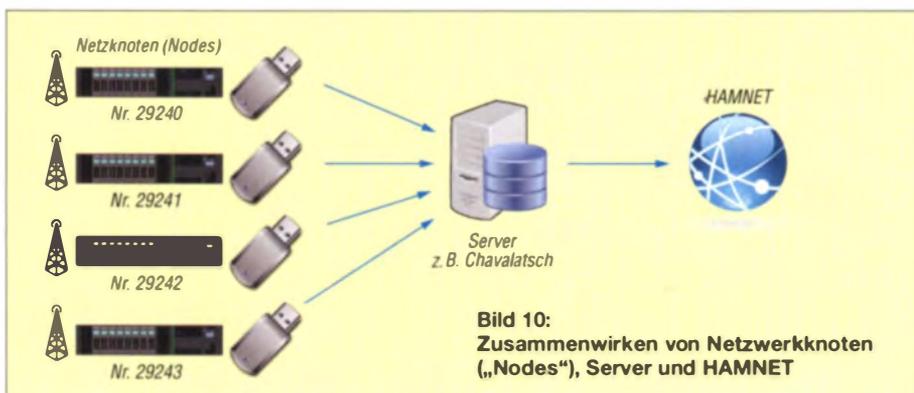


Bild 10: Zusammenwirken von Netzwerkknoten („Nodes“), Server und HAMNET

Elektronischer Schlüssel mit Eindrahtbus

MIROSLAV CINA

Bestimmte Gebäude oder Räume sind aus Sicherheitsgründen nur eingeschränkt zugänglich. Berechtigte erhalten einen Schlüssel oder einen RFID-Transponder, der die Türöffnung ermöglicht. Der Beitrag zeigt, wie sich stattdessen ein Schaltkreis mit einer 64 Bit langen Seriennummer als elektronischer Schlüssel verwenden lässt.

Meine Familie nutzt eine Garage, deren Tor sich per Fernbedienung öffnen und schließen lässt. Und genau das ist der Knackpunkt – wir haben nur eine Fernbedienung, was für einen Mehrpersonenhaushalt nicht ausreichend ist. Doch es besteht die Möglichkeit, sich zusätzliche Fernbedienungen zu kaufen. Alternativ lässt sich ein Schlüs-

sel funktioniert und ob ein separater Taster (Schlüsselschalter) anschaltbar ist. In der Bedienungsanleitung eines Garagentorantriebs findet man üblicherweise immer Information dazu. In der Regel handelt es sich um zwei potenzialfreie Klemmen, die der Taster kurzschließt, was den Antrieb in Bewegung bringt. In allen Garagenöff-

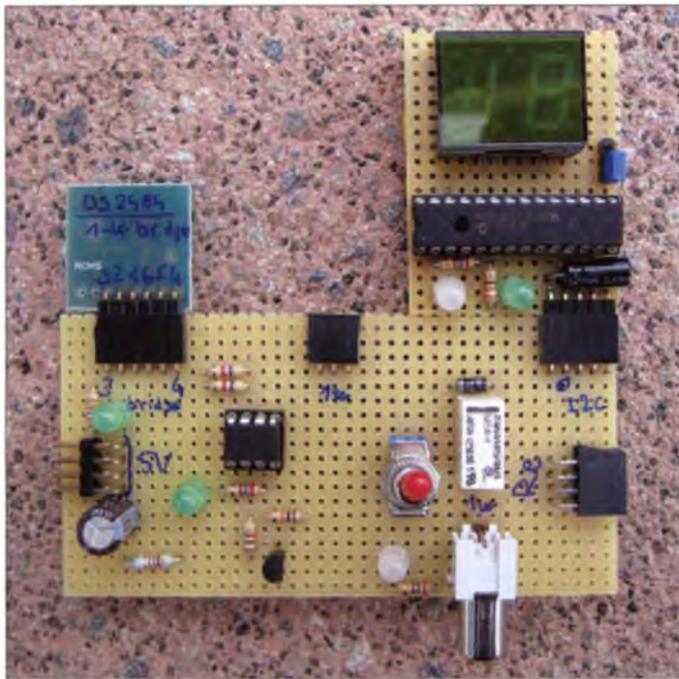


Bild 1: Auswertebaugruppe mit angesteckter LED-Platine (rechts oben); während der Entwicklung war der als Schlüssel fungierende Schaltkreis mit Eindrahtbus auf der Unterseite der kleinen Platine (links) untergebracht.

Fotos: Cina

selschalter montieren – für unsere Bedürfnisse eine befriedigende Lösung.

Doch für die Montage des Schalters ist ein nicht gerade kleines Befestigungsloch erforderlich. Das war mir persönlich zu aufwendig und die Gefahr, dabei die Wand zu beschädigen, zu groß. Deswegen suchte ich nach Alternativen. Da ich jedoch keine mir passende Lösung fand, setze ich kleine Schaltkreise als elektronische Schlüssel ein, die mit der hier beschriebenen Baugruppe über eine Eindrahtleitung kommunizieren. Da jeder Schaltkreis eine eindeutige, 64 Bit lange Seriennummer besitzt, ist die Sicherheit aufgrund der 2^{64} möglichen Kombinationen stets gewährleistet.

■ Voraussetzungen

Bevor man sich an die Erweiterung der Türöffnung wagt, sollte bekannt sein, wie

nungen, die ich bis jetzt gesehen habe, war es zumindest so. Der Taster selbst beinhaltet keine Elektronik. Die Richtung (Öffnen/Schließen) lässt sich so jedoch nicht beeinflussen – die Aktionsreihenfolge ist sequenziell.

■ Schaltung

Besser als ein externer Taster (Schlüsselschalter) ist ein elektronischer Schlüssel geeignet. Es sind ebenfalls nur zwei Drähte notwendig, doch die zwischen der Antriebssteuerung und den nach außen führenden Drähten angeordnete Schaltung bietet eine höhere Sicherheit, wenn jemand z.B. die beiden Drähte mutwillig kurzschließt – das Tor bleibt trotzdem zu. Die beiden nach außen führenden Drähte stellen den Eindrahtbus dar, an dem im Leerzustand kein Eindrahtgerät ange-

schlossen ist. Erst wenn wir das Tor öffnen oder schließen möchten, wird ein Eindrahtschlüssel angesteckt.

Wenn im Betrieb ein während der Lernphase registriertes Eindrahtgerät angeschlossen wird, sorgt die Schaltung dafür, dass das Relais die Kontakte auf der Antriebsbaugruppe kurzschließt. Ich habe das Subminiatur-Relais NA5VDC eingesetzt, das bei www.reichelt.de (Bestell-Nr. NA 05W K) erhältlich ist. Sein Stromverbrauch liegt bei nur 30 mA, sodass die Ansteuerung über einen beliebigen NPN-Transistor möglich ist.

Die Schaltung selbst ist einfach. Außer einem Mikrocontroller findet im Grunde genommen nur der IC2 (DS2484) Verwendung. Das ist eine Brücke zwischen dem I²C-Bus am Mikrocontroller und dem Eindrahtbus zum Schlüssel. Außerdem habe ich noch eine 1,5-stellige Siebensegment-LED mit gemeinsamer Katode angeschlossen. Statt der von mir verwendeten uralten VQE21, die noch immer bei www.pollin.de für 0,10 € erhältlich ist, ist auch jede andere Anzeige mit gemeinsamer Katode einsetzbar.

Die Anzeige steuert der MCP23017 von Microchip an. Seine 16 beliebig nutzbaren Ein-/Ausgänge (GPIO, engl. *General Purpose Input Output*) lassen sich per I²C-Bus ansprechen und abfragen. Die Anschlüsse sind hier alle als Ausgänge zur Ansteuerung der Segmente der LED-Anzeige konfiguriert. An den Ports GPA6 und GPA7 ist eine Zweifarb-LED (rot/grün) angeschlossen. Prinzipiell lässt sich das LED-Modul auch für andere Schaltungen als I²C-Anzeigemodul nutzen. Seine I²C-Adresse ist 0100000b. Es ist prinzipiell möglich, mit dem MCP23017 eine LED-Anzeige mit gemeinsamer Anode anzusteuern. Dann wäre jedoch eine Firmware-Anpassung notwendig.

Der Mikrocontroller kommuniziert in Richtung Schlüssel über die I²C-Schnittstelle. Ich habe den kleinsten Mikrocon-

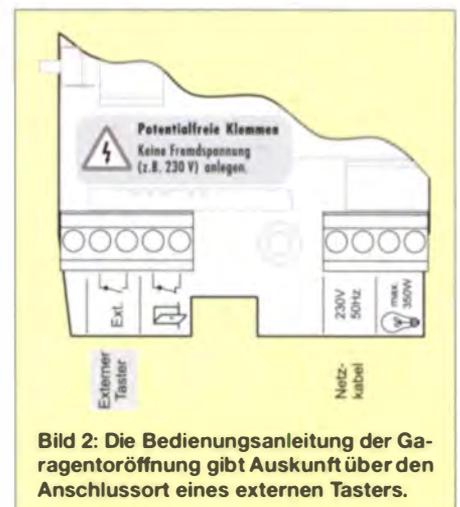
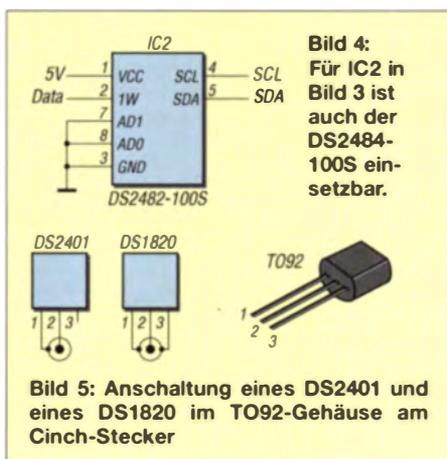


Bild 2: Die Bedienungsanleitung der Garagentoröffnung gibt Auskunft über den Anschlussort eines externen Tasters.

troller von Microchip verwendet, der die I²C-Kommunikation schon von der Hardware unterstützt. Dadurch muss man sich in der Firmware nur wenig um die Schnittstellensteuerung kümmern. Aus demselben Grund habe ich den DS2484 als Master für den Eindrahtbus eingesetzt – er übernimmt die Steuerung und das Protokoll der Eindrahtschnittstelle und wir müssen nur noch per Firmware über den I²C-Bus mit den Eindrahtgeräten kommunizieren.

Einige Leser werden sich bestimmt fragen, warum ich zusätzlich den Eindrahtbus einsetze, wenn ohnehin schon der I²C-Bus Verwendung findet. Es wäre doch auch möglich, einen I²C-Schaltkreis als elektronischen Schlüssel zu nutzen. Es gibt jedoch zwei klare Vorteile für Eindrahtanwendungen: Der erste betrifft die Anzahl der Leitungen. Für den Eindrahtbus kommen wir mit zwei Drähten (Data, GND) aus. Für einen I²C-basierten Schlüssel wären doppelt so viele Drähte erforderlich (VCC, GND, Data und Clock). Das ist besonders dann von Bedeutung, wenn schon ein Kabel mit weniger als vier Adern verlegt wurde und ein Austausch unvergleichlich aufwendiger wäre.

Außerdem haben wir als zweiten Vorteil mit der verwendeten Schaltungsarchitektur die interne Kommunikation (Steuerung des Tors) von der Kommunikation mit dem Schlüssel getrennt. Das hat zur Folge, dass eine mögliche Störung auf dem nach außen führenden Eindrahtbus nicht die interne Kommunikation via I²C-Bus stört. Selbst die Sabotage des Eindrahtbusses wirkt sich nicht auf den Mikrocontroller und damit die Ansteuerung des Relais aus. Außerdem kann die Firmware durch diese Trennung erkennen, ob auf dem Eindrahtbus ein



Kurzschluss vorliegt. Das Kurzschließen des I²C-Busses würde hingegen auch die Kommunikation zur LED-Anzeige unterbinden. Um dann die Kommunikation wieder zum Laufen zu bringen, müsste man im schlimmsten Fall einen Systemneustart durchführen.

Für die Erkennung von gültigen Schlüsseln wird die 64 Bit lange, eindeutige Seriennummer der Eindrahtgeräte verwendet. Das ergibt über $1,84 \cdot 10^{19}$ mögliche Varianten (Schlüssel). Für den Einsatz als elektronischer Schlüssel bietet sich der DS2401 an. Er gibt nur die Seriennummer (ROM-ID) aus und bietet keine andere Funktionalität an. Selbstverständlich sind auch beliebige andere Eindrahtgeräte anschließbar, die den Befehl *Read ROM* unterstützen. Sollte z.B. ein Eindraht-Thermometer wie das DS18S20 preislich günstiger erhältlich sein als der DS2401, so ist es ebenfalls einsetzbar.

Die in der Schaltung in Bild 3 dargestellten Buchsen J2 und J3 sind für den Anschluss der Eindrahtschlüssel vorgesehen. An J5/J6

wird über den I²C-Bus das Anzeigemodul angeschlossen. J4 ist mit der für den externen Taster auf der Garagentorsteuerung vorgesehenen Buchse zu verbinden.

Anstelle des DS2484 lässt sich ohne Anpassungen in der Firmware auch der DS2482-100 verwenden – die zu ändernden Schaltungsdetails zeigt Bild 4.

Zur Versorgung der Baugruppe sind stabilisierte 5 V erforderlich – der Stromverbrauch ist aber gering. Am meisten zieht die LED-Anzeige.

■ Lern- und Normalmodus

Im Normalmodus wird, wenn noch kein Schlüssel registriert wurde, auf der LED-Anzeige „-“ angezeigt. Um in der Baugruppe einen Schlüssel zu registrieren, ist über S1 (GP3 = VCC) der Lernmodus zu aktivieren. Im Lernmodus leuchtet die Zweifarb-LED rot und die LED-Anzeige wechselt auf „P“ (Programmiermodus).

Beim Anschließen eines Eindrahtgeräts liest der Mikrocontroller dessen 64 Bit lange Kennung (ROM-ID) aus und legt sie in seinem EEPROM ab. Auf der LED-Anzeige werden danach zuerst die laufende Nummer des neuen Schlüssels (1 bis 19) und danach hintereinander mit kurzen Pausen die acht Bytes der ROM-ID angezeigt. Während der Ausgabe lässt sich der Schlüssel schon entfernen.

Beim Anschluss eines schon registrierten Schlüssels werden im Programmiermodus nur die verwendete Position und die dazugehörige ROM-ID angezeigt. Es entsteht kein doppelter Eintrag im EEPROM.

Nach dem Umschalten des Schalters S1 in die Position „Normal“ erscheint auf der LED-Anzeige „L“ (von engl. *Locked*). Dadurch wissen wir, dass der Lernmodus

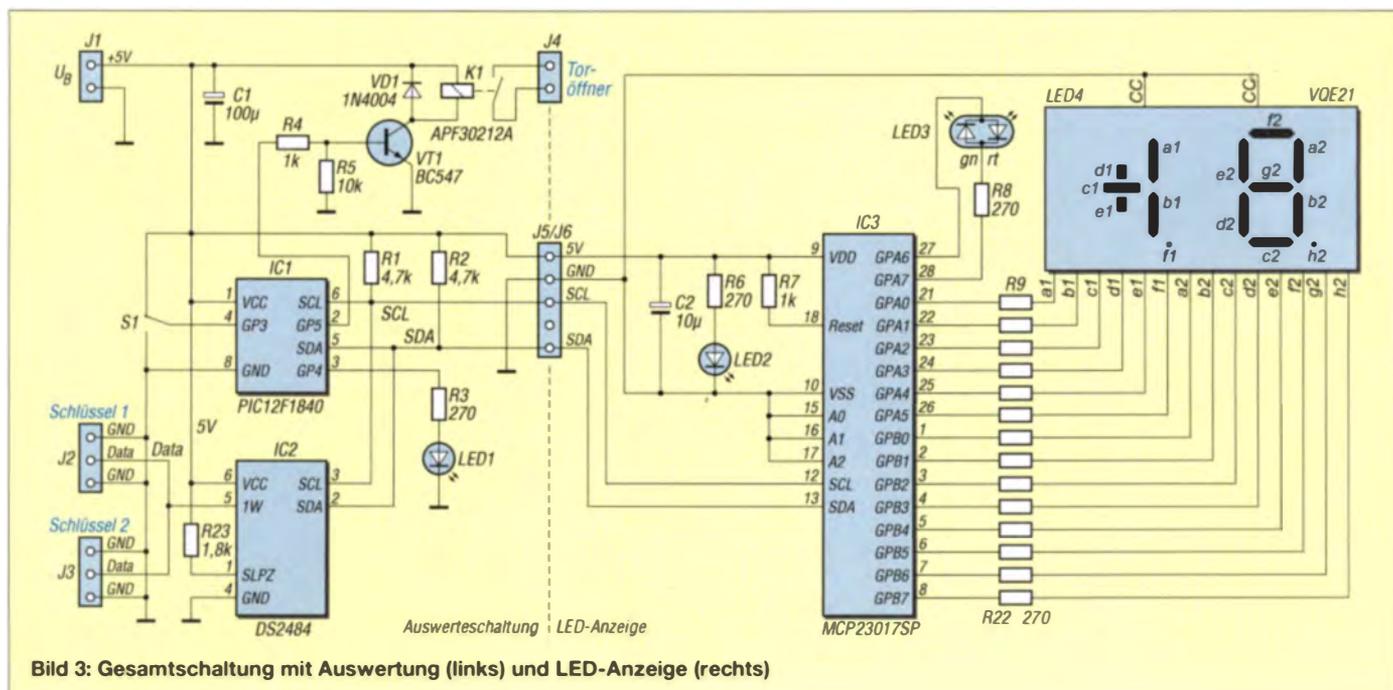




Bild 6: Der Schlüssel-IC im TO92-Gehäuse lässt sich bequem im Cinch-Stecker unterbringen und verdrahten.



Bild 7: Ein Schlüsselanhänger vervollständigt den elektronischen Schlüssel.

(derzeit) abgeschlossen ist und es mindestens einen registrierten Schlüssel zum Öffnen des Tors gibt.

Beim anschließenden Anstecken eines der registrierten Schlüssel wird das Relais aktiviert und damit das Tor geöffnet bzw. geschlossen. Die Anzeige zeigt zuerst „u“ (von engl. *Unlocked*), gefolgt von der Nummer des angeschlossenen Schlüssels an. Nach dem Abziehen des zum Öffnen verwendeten Schlüssels kehrt die Baugruppe wieder in den „Lock“-Zustand zurück, erkennbar an der Anzeige „L“.

Beim Anschluss eines Schlüssels, dessen ROM-ID die Baugruppe nicht kennt, bleibt das Relais inaktiv und es wird das Zeichen „-“ (zwei waagerechte Striche) angezeigt. Mehr passiert nicht.

Um den Programmiervorgang so einfach wie möglich zu gestalten, lässt sich der Schlüssel alternativ über eine weitere Buchse (J3) direkt an der Platine anschließen.

Stückliste

Bauteil	Wert
R1, R2	4,7 kΩ
R3, R6, R8...R22	270 Ω
R4, R7	1 kΩ
R5	10 kΩ
R23	1,8 kΩ
LED1, LED2	grün, $I_F = 20$ mA
LED3	rot/grün, $I_F = 20$ mA
LED4	VQE21 o. Ä., gemeinsame Katode
C1	100 μF
C2	10 μF
VT1	BC547
VD1	1N4004, 1N4001 o. Ä.
K1	Relais, 5 V
IC1	PIC12F1840
IC2	DS2484 oder DS2482-100
IC3	MCP23017SP

■ **ROM-ID und Schlüsselanzahl**

Die ROM-ID ist 64 Bit lang, sodass sich prinzipiell 32 Schlüssel-IDs in den 256 Bytes des EEPROM im Mikrocontroller ablegen lassen. Aufgrund der Auswahl einer 1,5-stelligen LED-Anzeige ist die Anzahl verwendbarer Schlüssel künstlich auf 19 eingeschränkt. Wer bis zu 32 Schlüssel nutzen möchte, muss eine zwei-stellige Anzeige einsetzen und die Firmware entsprechend anpassen.

In Normalmodus fragt die Firmware in einer Endlosschleife den Eindrahtbus ab. Falls ein Schlüssel antwortet, kontrolliert sie dessen ROM-ID und aktiviert gegebenenfalls das Relais. Die Firmware steht auf www.funkamateurl.de im Download-Bereich für nichtkommerzielle Zwecke zum Herunterladen und für Anpassungen bereit.

Der Quelltext ist mit Kommentaren versehen, sodass man sich relativ einfach einen Überblick verschaffen kann, was in den einzelnen Abschnitten abläuft.

■ **Mechanische Konstruktion**

Die Leiterplatte mit der Auswerteschaltung ist innerhalb der Garage befestigt. Ein Gehäuse ist für diese Platine nicht zwingend erforderlich, wenn die Montage an einem trockenen Platz erfolgt. Da die Schlüsselbuchse hingegen außerhalb der Garage angebracht werden muss, ist es wichtig, sie gegen Regen und Feuchtigkeit zu schützen. Sinnvoll ist ein gut erreichbarer Befestigungsort z. B. unter dem Dachüberstand oder der Dachrinne. Ich habe eine Cinch-Buchse aus Metall in einer Aufputz-Elektroinstallationsdose untergebracht und sie unter dem Dachüberstand der Garage befestigt. Zwar beschädigt ein Kurzschluss durch eingedrungenes Wasser die Elektronik in der Garage nicht, doch setzt es die Türöffnung außer Kraft und man muss bis zur Reparatur wieder zur Fernbedienung oder dem mechanischen Schlüssel greifen.

Die Schlüssel-ICs habe ich in Cinch-Stecker eingebaut. Von der Größe her passen selbst Eindraht-ICs in TO92-Gehäusen hinein – die beiden Kontakte lassen sich noch bequem anschließen. Wer den DS2401 einsetzt, muss nur zwei Anschlüsse im Cinch-Stecker verbinden. Bei Nutzung z. B. des DS18S20 (Thermometer) ist eine Verbindung zu allen drei Anschlüssen erforderlich, siehe Bild 5.

■ **Fazit**

Ich benutze das elektronische Schloss seit einigen Monaten. Bis jetzt gab es noch kein Problem. Mögliche Rückfragen zu Konstruktion oder Firmware beantworte ich gerne per E-Mail.

miroslav.cina@t-online.de

UNSCHLAGBAR
beim Preis-Leistungsverhältnis.



Rigol DSA800 Spektrum Analyser
9 kHz bis 1,5/3,2/7,5 GHz, intuitive Bedienung, optional mit eingebautem Tracking Generator, unschlagbares Preis-Leistungs-Verhältnis, 3 Jahre Garantie
ab € 1259,-
inkl. MwSt. und Versand



Rigol DS1000Z Oszilloskope
4 Kanäle, 50/70/100 MHz, 1 GSa/s Abtast-rate, 12 Millionen Messpunkte Speicher, USB, LAN, professionelle Mess- & Analysefunktionen, optional mit eingebautem Funktionsgenerator, 3 Jahre Garantie
ab € 356,-
inkl. MwSt. und Versand

Machen Sie Ihr **LEBEN** leichter.
Führende **LABORTECHNIK**
mit **BATRONIX** Zufriedenheitsgarantie

- ✓ **Rechnungskauf**
100% sicher und schnell. Erst nach Erhalt der Ware zahlen.
- ✓ **Bestpreisgarantie**
Woanders im Angebot? Wir ziehen mit.
- ✓ **Große Auswahl ab Lager**
- ✓ **30 Tage testen**
- ✓ **Geld zurück Garantie**

Nutzen Sie unsere aktuellen Angebote:

www.batronix.com/go/49

Batronix Elektronik
Lise-Meitner-Str. 1-7
24223 Schwentental
Tel.: +49 (0)4307/8243-20
service@batronix.com
www.batronix.com

TIPP

Stelltrenntransformator mit Spannungs- und Stromanzeige

Dipl.-Ing. MANFRED SCHOLL – OE1MSA

Trenntransformatoren ermöglichen die Erzeugung bezugspotenzialfreier Wechselspannungen – Stelltransformatoren die stufenlose Spannungseinstellung. Der Beitrag zeigt die Erweiterung eines aus beiden Komponenten bestehenden Stelltrenntransformators um eine Spannungs- und Stromanzeige.

Trenntransformatoren sollten immer bei Netzspannungsversorgungen zum Einsatz kommen, deren Ausgangsspannung aus Sicherheitsgründen keine galvanische Verbindung zur 230-V-Netzspannung aufweisen darf. Die heute in der Regel zum Einsatz kommenden Transformatoren mit getrennten Primär- und Sekundärwicklungen erfüllen schon die Anforderungen an einen Trenntransformator.

In alten Geräten finden sich hingegen teilweise noch sogenannte Spartransformatoren, bei denen diese Forderung nicht erfüllt ist. Die Sekundärwicklung ist bei Spartrans-

formatoren zusammen mit Trenntransformatoren ist auch heute noch bei der Reparatur von Schaltnetzteilen oder alten Radioempfängern mit Allstromversorgung angebracht.

■ Transformatoren und Messinstrumente

Der hier gezeigte Stelltrenntransformator basiert auf einem Trenntransformator (T1) von Ismet, der primärseitig für 220 V \pm 5 %, sekundärseitig für 220 V ausgelegt und mit 225 VA belastbar ist. Andere Transforma-



Bild 1: Frontansicht des Stelltrenntransformators

formatoren nur als ein Abgriff auf der Primärwicklung ausgeführt – man spart einen Teil einer Wicklung und verringert so Kosten und Masse. Tritt bei Spartransformatoren jedoch z. B. ein Drahtbruch am gemeinsamen Anschluss der Primär- und Sekundärseite auf, liegt die volle Netzspannung auch an der Sekundärseite an. Trenntransformatoren haben einen Nachteil: ihre nicht veränderbare Ausgangsspannung. Soll jedoch die transformierte Spannung einstellbar sein und keine elektronische Regelung, z. B. mit Thyristoren, zum Einsatz kommen, greift man auf unterschiedliche Anzapfungen auf der Sekundärseite zurück. Alternativ setzt man nach einem Trenntransformator einen Stelltransformator ein, der das stufenlose Einstellen der Ausgangsspannung ermöglicht. Solche Transformatoren waren lange Zeit in vielen Haushalten im Einsatz, um Schwankungen der Netzspannung in gewissen Grenzen auszugleichen, die zum Beispiel bei alten Fernsehern zu Bildverzerrungen führten.

toren sind ebenso einsetzbar. Ihm folgt der Stelltransformator T2. Das von mir genutzte Exemplar erlaubt das Einstellen der Ausgangsspannung von 0 % bis 100 % und bietet dafür einen großen Betätigungsknopf samt Skala. Jedoch ist auf Letzterer nicht die Spannung in Volt ablesbar, sondern nur der Prozentwert der abgegriffenen Spannung. Daher ergänzte ich den Stelltransformator noch um zwei Messinstrumente, die das bequeme Ablesen der Ausgangsspannung und zusätzlich noch des Ausgangsstroms ermöglichen. Zur Spannungs- und Stromanzeige fanden zwei ohnehin bei mir vorhandene flache Drehspulmessinstrumente von Gossen Verwendung, die ursprünglich für die Temperaturanzeige in 20-mA-Systemen zum Ein-

satz kamen. Die eingebauten Shunt- und Serienwiderstände wurden entfernt. Eine Messung mit den so veränderten Instrumenten ergab bei 60 mV Vollausschlag, wobei 6 mA flossen. Daraus resultiert der Innenwiderstand $R_i = 10 \Omega$. Wahrscheinlich werden Interessenten diese Drehspulinstrumente nicht zur Verfügung haben. Doch die ermittelten Werte und wie man sie erhält, können als Anhaltspunkte für die Auswahl anderer Instrumente dienen. Der Spannungsmesser ist über S3 in zwei Bereichen umschaltbar: für Spannungen zwischen 0 V und 250 V sowie für den Bereich von 0 V bis 300 V. Der Strommesser lässt sich ebenfalls in zwei Bereichen umschalten: bis 150 mA und bis 600 mA. Die Umschaltung der Strommessbereiche erfolgt mit S2.

■ Skalenbeleuchtung

Da die genutzten Messinstrumente keine Skalenbeleuchtung besitzen, ergänzte ich je Instrument gleich noch vier weißen SMD-Leuchtdioden, eine Gleichrichterdioden, einen Vorwiderstand und für beide gemeinsam den kleinen Transformator T3. Letzterer befindet sich auf der für die Vorwiderstände der Messinstrumente ohnehin erforderlichen Platine. Die Skalen habe ich neu angefertigt, am Laserdrucker ausgedruckt, laminiert und gegen die alten ausgetauscht. Jede Skale besitzt jeweils

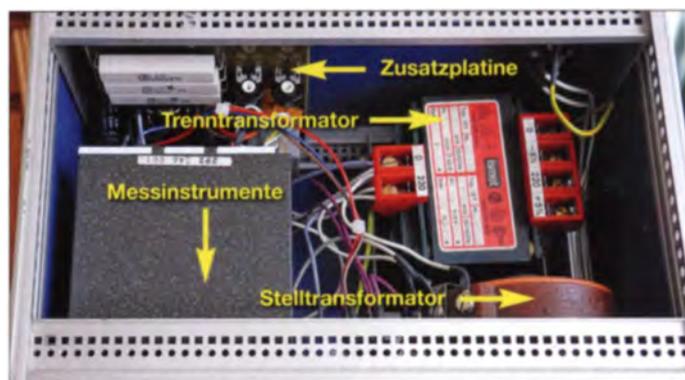


Bild 2: Blick von oben in den Stelltrenntransformator
Fotos: OE1MSA

zwei Teilstrichreihen für die unterschiedlichen Messbereiche: Spannungsmesser 0 V bis 250 V und 0 V bis 300V, Strommesser 0 mA bis 150 mA und 0 mA bis 600 mA. Die durchscheinenden Skalen werden von der Rückseite aus durch je zwei der SMD-Leuchtdioden beleuchtet und lassen sich so gerade bei schlechter Arbeitsplatzbeleuchtung besser ablesen. Alternativ sind kleine Glühlämpchen einsetzbar, deren Wärmeentwicklung jedoch bei der Montage an bzw. in den Kunststoffgehäusen der Messinstrumente nicht unerheblich sein kann.

■ Aufbau

Die Zusatzschaltung für den Stelltrenntransformator ist auf einer einseitig kaschierten

Stückliste

Bauteil	Wert/Bezeichnung
Br1	B350C1000
C1	100 μ F
C2	10 μ F/400 V
C3	56 μ F/400 V
D1	BAT48
D2...D5	1N5408
D6, D7	1N4148
La1	Glimmlampe
LED1...LED8	weiß
R1, R2	47 Ω /2 W
R3	4,7 Ω /2 W
R4	10 Ω /2 W
R5...R7	47 k Ω /11 W
R8, R9	680 Ω
Si1	800 mA, träge
Si2	1 A, träge
T1	230 V/230 V, 0,8 A
T2	Stelltransformator 0...100 %
T3	230 V/18 V, 110 mA
VR1	1 k Ω
VR2	10 k Ω
VR3	25 k Ω

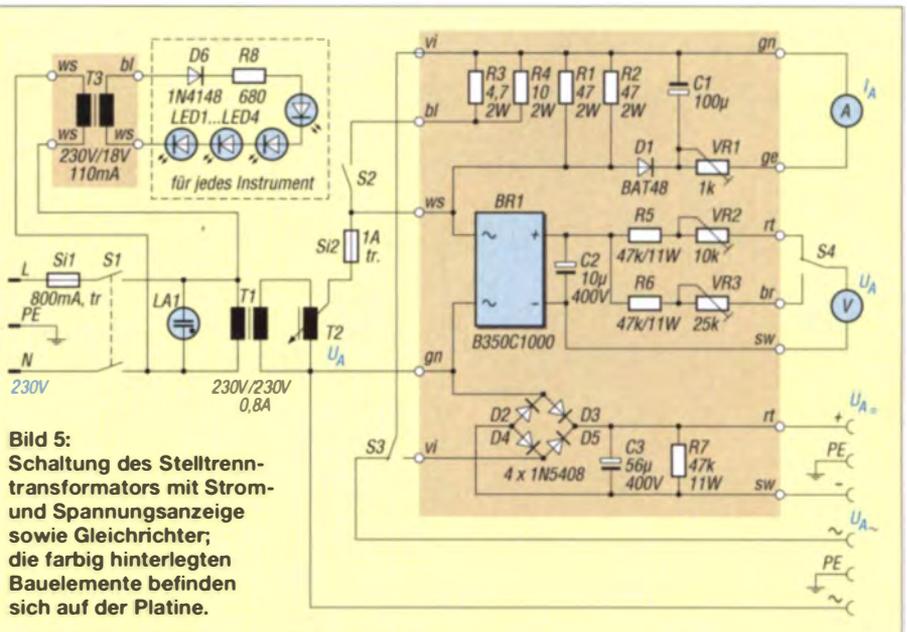


Bild 5: Schaltung des Stelltrenntransformators mit Strom- und Spannungsanzeige sowie Gleichrichter; die farbig hinterlegten Bauelemente befinden sich auf der Platine.

Leiterplatte mit den Abmessungen 100 mm \times 110 mm aufgebaut. Das in Bild 3 etwas verkleinert dargestellte Layout steht als S-Plan- und PDF-Datei im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de zum Herunterladen bereit.

Bild 4 zeigt den Bestückungsplan. Die Platine trägt nahezu alle Widerstände, Elektrolytkondensatoren, Gleichrichterdioden, Einstellwiderstände und den kleinen Transformator zur Beleuchtung. Mit den Einstellwiderständen VR1 bis VR3 lassen sich die Messinstrumente kalibrieren.

Der auf der Bodenplatte montierte Stell- und der Trenntransformator sowie die in der

Frontplatte eingebauten Sicherungen und Buchsen wurden freitragend verdrahtet. Die galvanisch getrennte und einstellbare Ausgangsspannung steht sowohl an Polklemmen als auch an einer Steckdose auf der Frontplatte zur Verfügung. Der Aufbau und die Gestaltung der Frontplatte richtet sich nach dem vorhandenen Gehäuse und den Messinstrumenten sowie der Größe der zur Verfügung stehenden Transformatoren. Einen Vorschlag zeigen die Bilder 1 und 2.

■ Sicherheitshinweise

Die Ausgangsspannung des Stelltrenntransformators ist galvanisch von der Netzspannung

getrennt, somit tritt beim Berühren eines (!) der Ausgänge kein Stromfluss gegen Erde auf. Trotzdem ist größtmögliche Vorsicht bei der Nutzung des Geräts angebracht. Beim gleichzeitigen Berühren beider Ausgänge wirkt nämlich die zwischen ihnen anliegende Spannung – und das kann im schlimmsten Fall die volle Netzspannung sein.

Außerdem gilt, dass elektrische Anlagen und Betriebsmittel nur von einer Elektrofachkraft gemäß DIN VDE 1000-10 oder unter Leitung und Aufsicht dieser errichtet, geändert oder instand gesetzt werden dürfen.

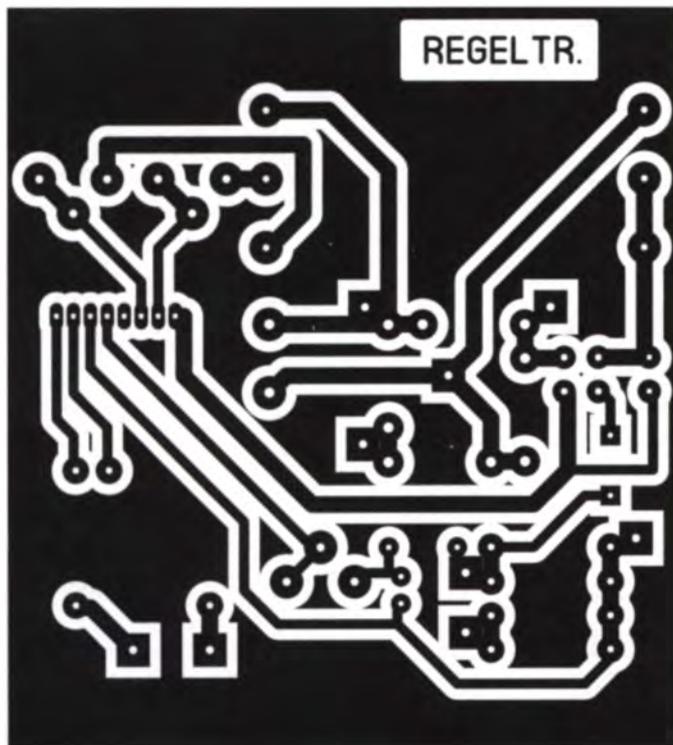


Bild 3: Geringfügig verkleinertes Layout der Platine; Originalabmessungen 100 mm \times 110 mm, hier M 1,12:1

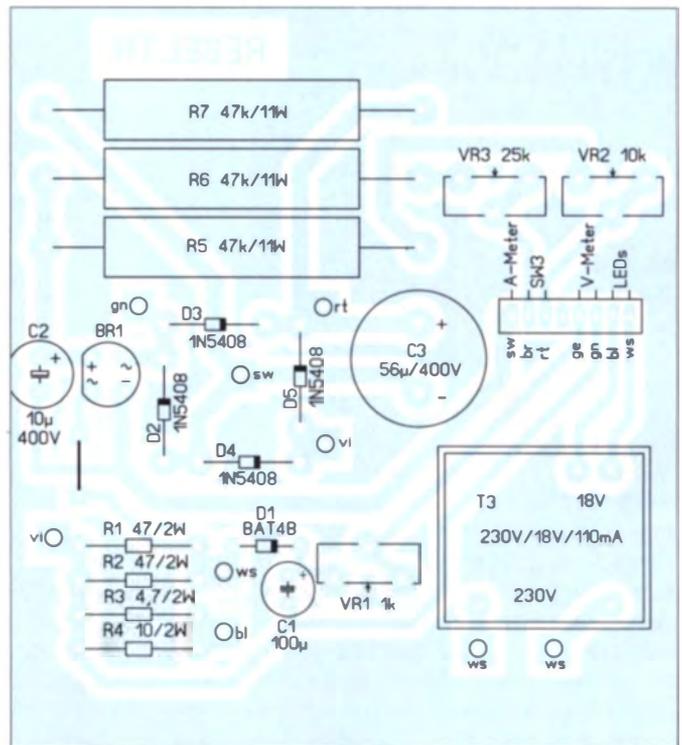


Bild 4: Bestückungsplan der Leiterplatte mit der Zusatzschaltung für den Stelltrenntransformator

CAD-Software TARGET 3001! Neues in der Version 17 (2)

Dipl.-Ing. NORBERT GRAUBNER – DL1SNG

Nicht nur professionelle Anwender, sondern auch viele Hobbyelektroniker nutzen das Entwicklungswerkzeug TARGET 3001! zur Erstellung von Schaltplänen und Leiterplatten-Layouts. Im zweiten Teil des Beitrags wird die Beschreibung der Neuerungen in den Versionen 15 bis 17 fortgesetzt.

Komplexe Softwarepakete wie TARGET 3001! müssen permanent gepflegt werden, um neuen Anforderungen gerecht zu werden und die unvermeidlichen kleinen Programmfehler zu beseitigen. Die Software-schmiede Ingenieurbüro Friedrich (IBF) kommt dieser Aufgabe in vorbildlicher Weise nach und integriert in neue Versionen stets eine ganze Reihe nützlicher und sinnvoller Zusatzfunktionen.

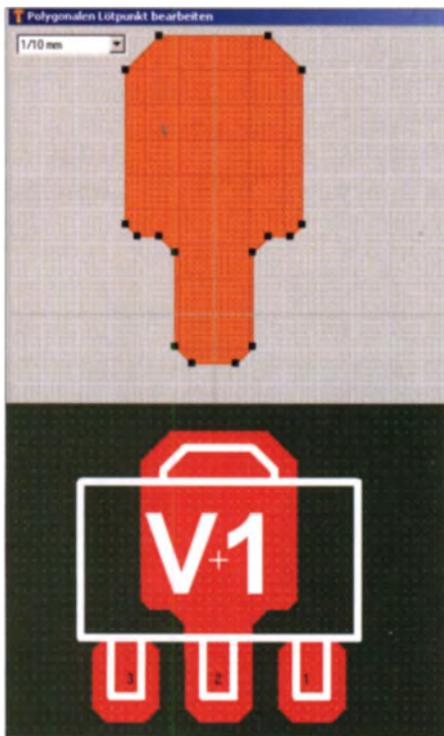


Bild 9: Bauteil mit polygonalem Lötstift (SOT-89); oben die Arbeitsmaske für das Erstellen des Polygons

■ Polygonale Lötstifte (V16)

Mit polygonalen Lötstiften wurde in Target eine weitere wichtige Eigenschaft implementiert. Häufig gibt es Bauteile, deren Lötstifte nicht punktsymmetrisch sind, sondern speziell geformt sein müssen, z. B. beim Gehäuse SOT-89 (Bild 9). Hier musste man sich bisher ziemlich umständlich mit signalbehafteten Polygonen behelfen. Mit polygonalen Lötstiften geht das erheblich einfacher. Für das Erstellen und Editieren solcher Lötstiftpolygone findet man in der Lötstift-Ändern-Maske den neuen Button

Polygon, der sich aber erst nach dem Anwählen der Form polygonal im Drop-Down-Menü für die Form zeigt. Die in der neuen Maske Polygonalen Lötstift bearbeiten sichtbaren Koordinaten beziehen sich jeweils auf den Referenzpunkt des Lötstiftes. In dieser Maske ist zwar ein Raster unterlegt, in dem die Ecken des Polygons mit der Maus platziert werden können, doch ist dessen Wertebereich zurzeit noch nicht besonders praxisnah. Zudem müsste der derzeit noch starre Abbildungsmaßstab variabel sein.

Hier gibt es noch erhebliches Verbesserungspotenzial. Dennoch begrüße ich das neue Leistungsmerkmal ausdrücklich.

■ Zwei-Monitor-Betrieb (V16)

Die von IBF gewählte Bezeichnung Zwei-Monitor-Betrieb ist nicht ganz korrekt. Schon ab Version V12 erkannte Target automatisch, ob zwei getrennte Monitore in Gebrauch sind, und reagierte entsprechend. Freilich dürfte das eher eine Option für professionell eingerichtete Arbeitsplätze sein. Hingegen handelt es sich bei dem unter V16 neu hinzugekommenen Leistungsmerkmal um zwei nebeneinanderliegende Fenster, nämlich Schaltplan und Layout, auf demselben (!) Monitor.

Man findet die Funktion im Menüeintrag Fenster → Zwei Bildschirme. Angesichts der heute üblichen großformatigen, hochauflösenden und dennoch preiswerten Flachbildschirme im Breitformat ist diese doppelte Darstellung eine sehr sinnvolle Verbesserung und die konsequente Fortsetzung der schon eingangs erwähnten automatischen Forward- und Back-Annotation (wechselseitiges Markieren, Zentrieren und Aktualisieren).

Man hat Schaltplan und Layout gleichzeitig im Blick und es ist beinahe überflüssig, zu erwähnen, dass beim Markieren oder Bearbeiten eines Symbols im Layout automatisch auch das zugehörige Symbol im Schaltplan (und umgekehrt!) markiert, ins Zentrum des gezeigten Ausschnitts gerückt und die entsprechenden Änderungen sinngemäß übertragen werden.

Um Platz auf dem Bildschirm zu gewinnen, wird dabei auch die jeweils nicht be-

nötigte Sidebar ausgeblendet (Bild im ersten Teil des Beitrags).

■ Inseln in Masseflächen entfernen (V16)

Eine Massefläche im Layout wird initial mithilfe eines gefüllten Rechtecks oder Polygons in einer der hierfür zuständigen Masseebenen erzeugt (Ebene 0 oder Ebene 14). Die Lötstifte der Bauteile und die gewünschten Leiterbahnen, die zwar in der gleichen Kupferebene liegen, aber keine elektrische Verbindung mit dieser Massefläche haben sollen, zeichnet man in den zugeordneten Leiterbahnebenen (Ebene 2 oder Ebene 16). Dabei sorgt die genannte Aura dieser Elemente, die in diesem Fall größer als Null sein muss, für die Isolation gegen die darunter befindliche Massefläche.

Die Aura liegt in der jeweils zugehörigen Löschebene (Ebene 1 oder Ebene 15) – also zwischen der Masseebene und der Ebene

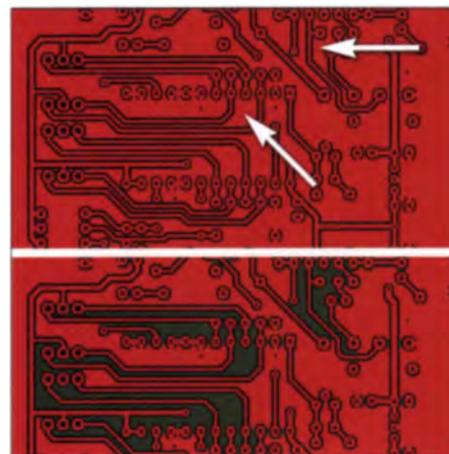


Bild 10: Beispiele für Inseln in herkömmlich erzeugten Masseflächen (oben) und deren Vermeidung durch den TARGET-Masseflächen-Generator (unten)

mit den Lötstiften und Leiterbahnen. Bei der (funktionalen) Überlagerung aller drei Ebenen zur resultierenden Kupfer-Ebene sind somit die Leiterbahnen in die Massefläche eingebettet, bleiben aber doch von dieser isoliert – eine geniale Idee!

Leider können bei diesem erfahren leicht kleinere oder größere „Inseln“ entstehen, die keine oder nur eine sehr schmale elektrische Verbindung zur ursprünglichen Massefläche haben (Bild 10, oben). Aufgrund von Schaltkapazitäten zu benachbarten, eventuell HF-führenden Leiterbahnen können auf diesen Inseln kräftige Resonanzschwingungen oder kollierte Spannungspotenziale entstehen.

Sowohl durch den Strom auf den teils gebliebenen langen und schmalen Verbindungsstegen als auch einfach durch die Spannung auf der Insel werden dann Störungen produziert, die Signale auf benachbarten Leiterbahnen beeinträchtigen. var

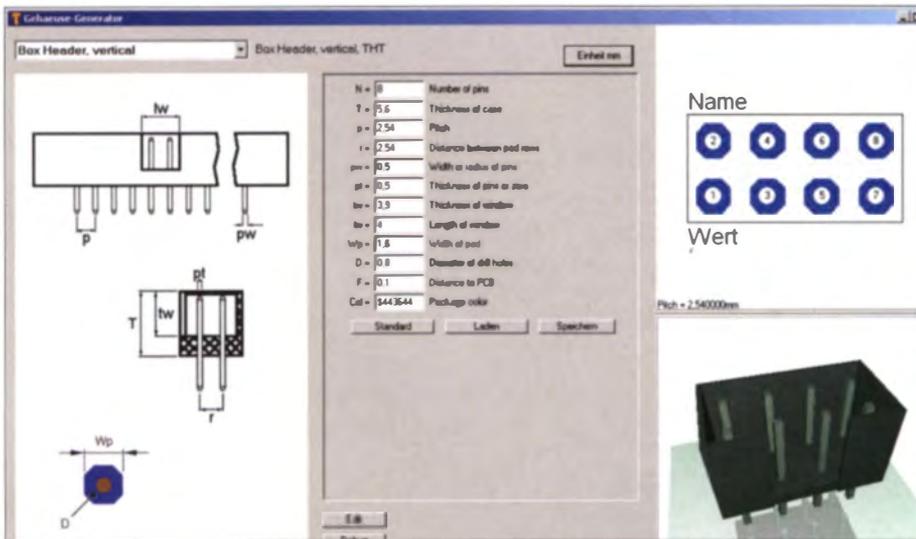


Bild 11: Der Gehäusegenerator ist eine große Hilfe bei der Erstellung neuer Symbole.

war es stets möglich, solche Inseln mithilfe zusätzlicher gefüllter Polygone in der zuständigen Löschebene abzudecken und damit zu verhindern, aber bei komplizierten Layouts war dies ein aufwendiges und fehlerträchtiges Verfahren.

Seit Version V16 gibt es endlich einen Lösungsansatz, der dieses Problem vermeidet. Mithilfe einer automatischen Funktion (Menü → Aktionen → Masseflächen → Masseflächen generieren → Massefläche in Linien umrechnen) wandelt Target eine in Ebene 0 oder 14 vorhandene Massefläche in ein lückenloses Liniennetz von dünnen, nebeneinanderliegenden Leiterbahnen in Ebene 2 oder 16 um. Diese Leiterbahnen werden aber nur dort gezeichnet, wo der „Stift“ zwischen zwei Aura-Bereichen genügend Platz zum Hindurchfahren findet. Wenn der Abstand zu eng ist, bleibt er draußen. Auf diese Weise können keine Masseflächen-Inseln entstehen (Bild 10, unten). Die Breite der Linien – und damit die Mindest-Stegbreite – kann frei gewählt werden. Der Preis für dieses Verfahren ist allerdings eine erhebliche Vergrößerung des Dateiumfangs, der im weiteren Verlauf einer Projektbearbeitung die Reaktionsgeschwindigkeit deutlich ausbremst. Es ist daher sinnvoll, die Umwandlung erst in der Schlussphase des Layoutentwurfs vorzunehmen. Das Liniengitter kann aber auch jederzeit (z. B. wegen Layoutänderungen) wieder in eine durchgehende Massefläche zurückverwandelt und später neu generiert werden.

Im Übrigen findet beim Erzeugen der CAM-Daten (Gerber-Dateien für den Stiftplotter, der die Diapositive fürs Belichten der Platinen in der Produktion zeichnet) eine ganz ähnliche Umwandlung gefüllter Flächen in Linien statt. Wer verhindern will, dass im CAM-Prozess willkürliche Blendenwerte gewählt werden, sorgt mithilfe dieses Masseflächen-generators selbst

für definierte Stiftbreiten. Hiermit werden u. a. die Radien in den Ecken festgelegt.

■ Gehäusegenerator (V17)

Wer seine Symbole bisher durchweg selbst gezeichnet hat und deshalb weiß, wie viel Arbeit allein in ordentlichen zweidimensionalen Zeichnungen steckt, für den ist der neue TARGET-Gehäusegenerator, untergebracht im Menü *Gehäuse*, eine äußerst beeindruckende Angelegenheit (Bild 11). Aus einer Drop-Down-Liste wählt man einen von mittlerweile 59 verschiedenen, alphabetisch sortierten Prototypen aus, angefangen bei Luftspulen (*Air core coil, radial*) über diverse IC-Sockel, ein- und mehrreihige Stift- und Federleisten, QFP-Gehäuse mit und ohne Beinchen, axiale und Single-Inline-Gehäuse, SOD-, SOP- und SOT 23-Gehäuse bis hin zu TO-220 vertikal in diversen Pin-Anordnungen. Dabei sind all diese Prototypen nicht starr, sondern können in ihren wesentlichen Eigenschaften, z. B. Breite, Höhe, Dicke, Polzahl sowie Breite, Länge und Rastermaß der Beinchen, Bohrdurchmesser usw. allein über

die Eingabe einer Zahl variiert werden, wobei sowohl die daneben befindliche Zeichnung als auch die zugehörige 3-D-Ansicht sofort aktualisiert werden. Dies ist also ein ganz wunderbares Werkzeug, um sehr schnell sowohl die fürs Layout notwendigen zweidimensionalen Gehäusezeichnungen als auch beinahe fotorealistische 3-D-Symbole für die 3-D-Ansicht der fertigen Platine zu generieren.

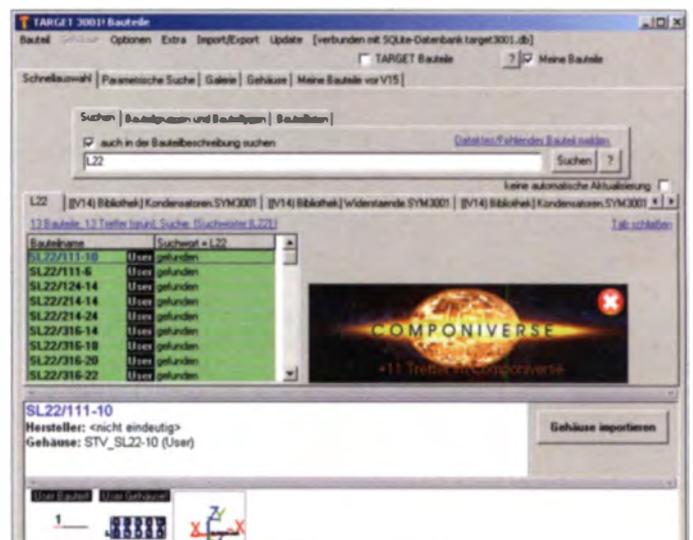
Im ersten Anlauf wollte ich einen sechspoligen Wannenstecker generieren. Doch wie auch in Bild 11 zu sehen, gab es ein Problem. Zwar folgten die äußere Länge und Breite des Symbols sehr wohl der gewählten Polzahl (höhere Polzahl ergibt größere Länge). Aber der Programmierer des dahinter stehenden Scripts hatte übersehen, dass die Außenkanten der „Wanne“ keineswegs im halben Raster der Anschlussbeinchen liegen – das wären 7,62 mm × 5,08 mm – sondern viel größer sind. In der 6-poligen Variante sind das z. B. 15,24 mm × 9,2 mm.

Doch IBF wäre nicht IBF, wenn man dort kein offenes Ohr für solche Themen hätte. Nachdem ich das Problem per E-Mail geschildert hatte, dauerte es keine 14 Tage, bis ein neues Update erschien, in dem nicht nur dieses Problem gelöst war, sondern auch gleich noch vier weitere Prototypen zur Verfügung standen. Diese Begebenheit mag stellvertretend dafür stehen, dass man sich bei Problemen – egal ob es sich um einen Bedienungsfehler oder um einen echten Programmfehler handelt – stets vertrauensvoll an IBF wenden kann. Man wird dort keinen Sprachautomaten, sondern zeitnah Hilfe (oder Abhilfe) finden. Das ist wohl der größte Vorteil dieses deutschen Softwareentwicklers.

■ Componiverse (V17)

Wie eingangs bereits erwähnt, handelt es sich bei *Componiverse* um einen Tauschplatz für Bauteilsymbole. Allerdings wird

Bild 12: Bei *Componiverse* handelt es sich um eine Bauteilsymbol-Tauschbörse für Target-Nutzer. Diese können sowohl eigene Symbole hochladen als auch alle dort befindlichen in eigenen Projekten einsetzen. Die Schnellauswahlmaske ermöglicht eine gezielte Suche.



niemand zu einem echten Tausch „Symbol gegen Symbol“ gezwungen, sondern Target-V17-Nutzer können zwanglos jedes beliebige Symbol, das sie dort finden, in ihre Projekte herunterladen oder (nach einer einmaligen Anmeldung) eigene Symbole – auch gruppenweise – hochladen.

Zur Erleichterung der Auswahl wird im unteren Teil der Maske das jeweils in dieser Liste angeklickte Bauteil mit seinem Schaltplan- und Gehäusesymbol abgebildet und das Gehäusesymbol zusätzlich in 3-D-Darstellung gezeigt (sofern verfügbar).

eventuell vorhandene 3-D-Darstellung des Gehäuses – der Microsoft Internetexplorer in der Version 11 oder ein anderer, hierzu funktionskompatibler Browser notwendig ist.

■ Symmetrische Signalleitungspaare (V17)

Das neue Leistungsmerkmal *symmetrische Signalleitungspaare* hat mich nicht überzeugt. Ich fand, daß der Aufwand, den man zur Vorbereitung bzw. für die Verwaltung treiben muss, deutlich höher ist als der, den man mit der Arbeit beim ganz normalen manuellen Verlegen von Leiterbahnpaaren hat. Gleichwohl wüsste

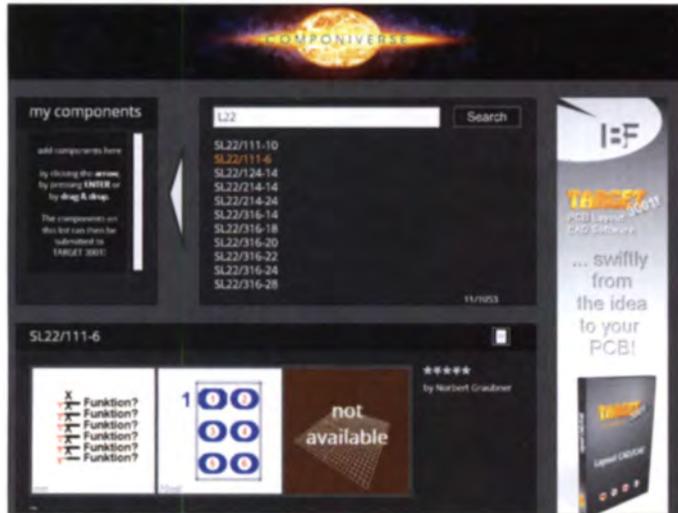
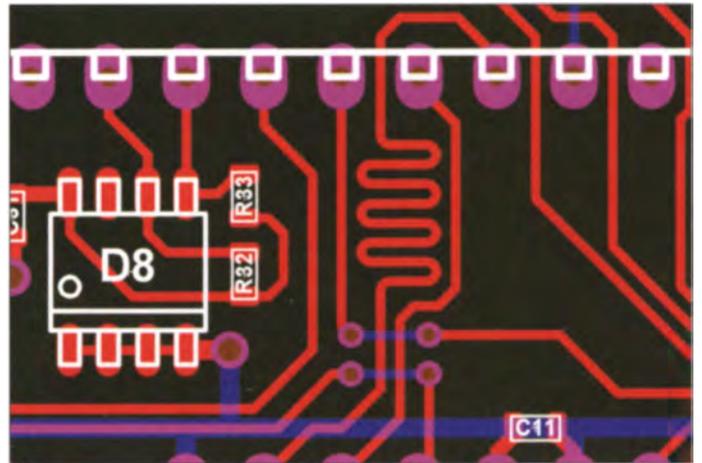


Bild 13: Bauteilpräsentation in Componiverse

Die Suche nach einem Bauteil im *Componiverse* läuft ganz normal über die alphanumerische Schnellauswahl, also die Eingabe eines Suchbegriffs, der zumindest einen Teil der Zeichenkette des Bauteilnamens enthalten muss. So erscheint z. B. nach Einschränkung auf meine eigenen Symbole mithilfe der hierfür zuständigen Checkbox und Eingabe der Zeichenkette *L22* zunächst eine Liste mit allen selbst erstellten Stiftleisten-Symbolen, welche die Zeichenkette *L22* in sich tragen. Hierzu gehören „zufällig“ auch einige Stiftleisten der Serie *SL22* von *Fischer Elektronik*, die ich für frühere Projekte benötigt und erstellt hatte. Etwa eine Sekunde später meldet sich *Componiverse* und teilt mit, dass dort weitere elf Treffer existieren (Bild 12). Das ist nicht verwunderlich, denn ich hatte ja wenige Tage zuvor alle meine Symbole in das damals noch jugendfräuliche *Componiverse* hochgeladen. Nach einem Klick auf das *Componiverse*-Logo startet der Internetbrowser und präsentiert nach kurzer Zeit eine Maske mit der Liste der dort unter dem Suchbegriff *L22* gefundenen Bauteile (Bild 13).

Bild 15: Automatisch mäandrierte und an den Übergängen manuell etwas nachgebesserte Leiterbahn



Mittels Drag&Drop kann man dieses und eventuell weitere Symbole aus der gezeigten Liste in das Feld links neben dem breiten Pfeil hinüberziehen. Nach nochmaliger Bestätigung (*submit*) wird der Internetbrowser verlassen (aber nicht geschlossen!) und das (oder die) Symbol(e) sind/ist in der *Symbol-Importieren-Maske* verfügbar.

Auch das Hochladen ist denkbar einfach. Nach dem Markieren eines oder mehrerer Symboleinträge in der *Symbol-Importieren-Maske* und einem Klick auf die rechte Maustaste *M2* öffnet sich ein Kontextmenü mit dem Eintrag *Bauteile im Componiverse hochstellen ...* Es können jeweils nur die eigenen Bauteile (Kategorie *User*) hochgeladen werden.

Anzumerken wäre noch, dass für das Arbeiten mit *Componiverse* – speziell für die

ich nicht, wie man die Sache einfacher gestalten könnte.

■ Wellenwiderstandskalkulator (V17)

Infolge der Verbreitung von Bauteilen mit immer höheren Takt- und Grenzfrequenzen wird die Berücksichtigung des Wellenwiderstands von Leiterbahnen wichtig. Dieser ist eine Funktion der Leiterbahnbreite sowie der Dicke und der Dielektrizitätskonstante des Platinenmaterials. Bei einer 1,55 mm dicken Epoxidplatte variiert er zwischen 149 Ω bei 0,15 mm Leiterbahnbreite und 48,6 Ω bei 3 mm.

Wenn sich der Wellenwiderstand der Leiterbahn von der Impedanz am fernen Ende unterscheidet, kommt es zu Reflexionen und Verzerrungen. HF-Signale hoher Frequenz werden geschwächt und digitale Signale durch Überspringen oder Verschleifen verfälscht. Zu einem definierten Abschlusswiderstand gehört deshalb auch eine bestimmte Leiterbahnbreite.

Wer bislang keine spezielle Software wie [8] griffbereit hatte, musste dazu mit einer recht aufwendigen Formel und dem Taschenrechner arbeiten. Ab V17 übernimmt der Wellenwiderstandskalkulator diese Arbeit (Bild 14). Man findet ihn in der *Leiterbahnen-Ändern-Maske* unter einem neuen Button namens *Impedanz-Kalkulator*. Beachtenswerterweise arbeitet die Be-

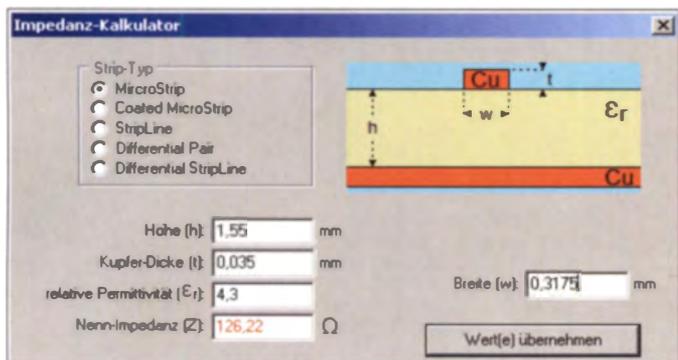
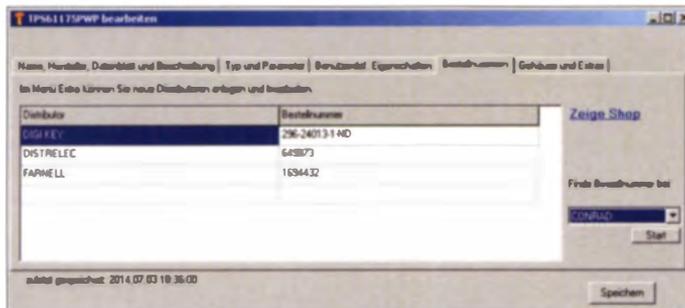


Bild 14: Der integrierte Wellenwiderstandskalkulator ist eine große Hilfe bei der Layoutgestaltung von Platinen mit HF-führenden Leitungen.

rechnung bidirektional, d.h., man kann z. B. die Leiterbahnbreite eingeben und erhält den Wert des Wellenwiderstands. Das Programm berechnet aber auch anhand des Wellenwiderstands die zugehörige Leiterbahnbreite. Eine nicht nur für HF-Techniker sehr nützliche neue Funktion!



■ Leiterbahn mäandrieren (V17)

Ein nützliches Leistungsmerkmal ist auch die Funktion *Leiterbahn mäandrieren* (Bild 15). Man findet sie im Kontextmenü eines markierten Leiterbahnstücks. Dazu ist die Leiterbahn zu markieren und dann mit der rechten Maustaste auf einen der quadratisch markierten Endpunkte zu klicken. In schnellen Digitalschaltungen lassen sich hiermit Laufzeitanpassungen im Nanosekundenbereich vornehmen.

Ganz besonders gefallen mir die automatisch erzeugten halbrunden Wendeschleifen (anstelle von vier Knicken zu je 45°). Neben der Laufzeit, die wegen der hohen Dielektrizitätskonstante des Platinenmaterials $\epsilon_r = 4.3$ sicher nicht gleich der Lichtgeschwindigkeit sein dürfte, sollte man auch die Schaltkapazität und -induktivität bzw. den Wellenwiderstand dieses Konstrukts nicht außer Acht lassen. Die Leiterbahn muss also auch hier zwingend mit einem angepassten Widerstand abgeschlossen werden. Da die einzelnen Leiterbahnen in der Regel wesentlich näher zusammenstehen als zu irgendeiner Massefläche auf oder in der Platine (sofern überhaupt eine solche Massefläche vorgesehen ist), beeinflussen sich die einzelnen Windungen gegenseitig sehr stark. Vielleicht ist der Wellenwiderstand sogar frequenzabhängig. Er wird sich somit für eine solche Anordnung sicher nicht so einfach berechnen lassen wie bei einer einzelnen Mikrostreifenleitung.

Vor einer Verwendung mäandrierter Leiterbahnen in einem Projekt würde ich daher an einer eigens dafür erstellten Versuchsplatine praktische Vorversuche durchführen.

■ Bestellnummern finden

Für mein aktuelles Projekt benötigte ich einen 3-A-Step-up-Schaltregler mit einer externen synchronisierbaren Taktfrequenz von 1,3824 MHz. Mit der parametrischen Suchmaschine bei *Texas Instruments* fand ich ei-

nen hierfür geradezu idealen Chip, den TPS61175PWP. Dessen Preis bei *Farnell* [7] fand ich akzeptabel. Schnell waren Schaltplansymbol und Gehäuse gezeichnet. Aber in der Begeisterung hatte ich die *Farnell*-Bestellnummer vergessen. Unter V17 lässt sich das nun einfach nachholen:

Bild 16: Lieferanten und Bestellnummern als Bauteileigenschaften

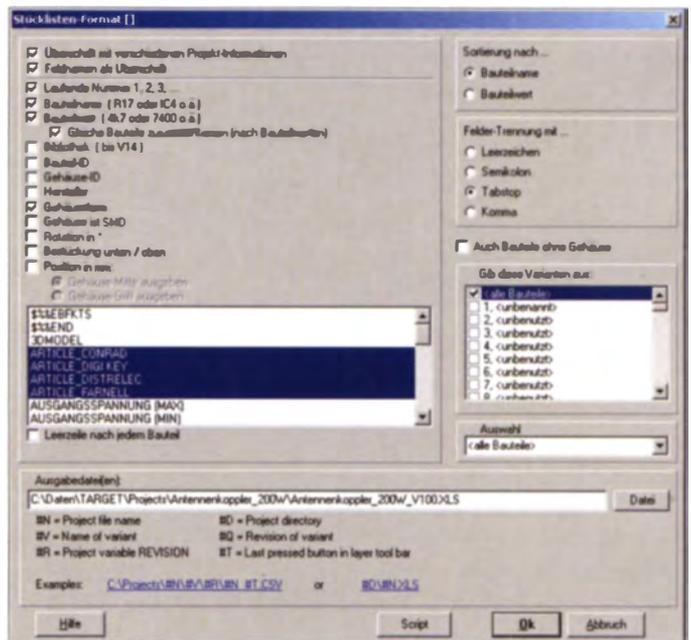


Bild 17: Die Ausgabe der Stückliste ist mit lieferantenbezogenen Bestellnummern möglich. Die dazu erforderlichen Voreinstellungen des Stücklistenformats lassen sich sehr einfach vornehmen. Screenshots: DL1SNG

– Mit der rechten Maustaste den Bauteilnamen in der Symbol-Datenbank anklicken,
 – in dem sich öffnenden Kontextmenü den Eintrag *Bauteil-Eigenschaften bearbeiten ...* wählen,
 – in der Maske *TPS61175PWP bearbeiten* den Reiter *Bestellnummern* wählen.
Target zeigt daraufhin eine Liste von eventuell bereits eingetragenen Distributoren nebst dazugehörigen Bestellnummern für dieses Bauteil (Bild 16). Anschließend sind
 – im Drop-Down-Menü der gewünschte zusätzliche Distributor zu wählen und der Start-Button zu betätigen und
 – das Fenster *Finde Bestell-Nummer* mit **OK** zu bestätigen.
 Nun öffnet sich der Internetbrowser, geht direkt auf die Seiten des gewählten Distributors und zeigt dessen Übersichtsseite mit allen infrage kommenden Bauteilen. Danach sind
 – die gewünschte Bauform- (oder Verpackungs-) Variante des Bauteils anzuklicken,
 – auf der Seite mit dem betreffenden Produkt die Bestellnummer – die nunmehr kein Link mehr ist – zu markieren und in die Windows-Zwischenablage zu kopieren. Sofort kommt automatisch wieder *Target* in den Vordergrund, die Liste ist um den

neuen Eintrag ergänzt. Gegebenenfalls die Prozedur mit weiteren Lieferanten wiederholen. Nach dem Klick auf den *Speichern*-Button ist die Meldung *Die Änderungen wurden erfolgreich gespeichert* zu bestätigen. Nun sind die neuen Bestellnummern dauerhaft in die Datenbank eingetragen. Um die Ergänzung in das aktuelle Projekt zu übernehmen, ohne die Symbole in Schaltplan und Layout zu löschen und neu platzieren zu müssen, geht man folgendermaßen vor:

– Bauteil (oder alle Bauteile gleichen Typs) im Schaltplan markieren,
 – Menü-Funktion *Bauteile* → *Bauteil-Eigenschaften aus Datenbank nachladen ...* starten; in der linken Hälfte der Maske stehen daraufhin die zu ergänzenden Bauteile und deren Bauteilnamen.
 – Auf der rechten Seite der Maske den Button *Bauteil auswählen* anklicken, es öffnet sich das *Symbol-Importieren*-Menü.
 – Das in seinen Eigenschaften ergänzte Bauteil auswählen und
 – den *Ersetzen*-Button betätigen.
 Für die Ausgabe der eingetragenen Bestellnummer in der Stückliste des Projekts ist in der Stücklistenmaske der gewünschte Lieferant zu aktivieren. Dies geschieht über das Markieren des jeweiligen *ARTICLE_XXX* – Eintrags im unteren (hellen) Teil der Maske (Bild 17). Auch mehrere Distributoren (sofern verfügbar) sind möglich. Unter der zusätzlichen Spalte mit der Überschrift *ARTICLE_Distributorname* erscheinen dann (falls vorhanden) die zugeordneten Bestellnummern.

■ Export im Eagle-Format

Kurz vor Redaktionsschluss erhielt ich die Nachricht, dass IBF mit Hochdruck an einer Ausgabemöglichkeit von *Target*-Da-

teilen (Export) im *Eagle*-Format arbeitet. Da der umgekehrte Weg, nämlich ein Import von Eagle-Dateien ins Target-Format, schon seit Längerem verfügbar ist, rundet IBF mit diesem neuen Leistungsmerkmal die Möglichkeiten von Target in einer sehr wertvollen Weise weiter ab.

Es ist für all jene hochinteressant, die – so wie ich – mit Eagle beim besten Willen nicht zurechtkommen, sich aber gelegentlich dennoch damit zu befassen haben. Das ist z. B. dann der Fall, wenn es darum geht, die Eagle-Datei eines Freundes oder eines Berufskollegen zu begutachten, ggf. weiter zu bearbeiten und das Projekt anschließend wieder im Eagle-Format zurückzugeben. In diesem Zusammenhang teile ich voll und ganz die Ansicht von Herrn Markus Friedrich, der mir schrieb: „Je größer die

Schar der „Wanderer zwischen den Welten“, umso besser für Target“. Das neue Feature soll kurz nach dem Jahreswechsel erscheinen.

■ Zusammenfassung

Die vorstehende Beschreibung konnte längst nicht jedes Detail erfassen, das seit TARGET 3001! V14 an Neuerungen kam. Manches Wertvolle wurde sogar stillschweigend implementiert und gar nicht explizit als Neuerung vorgestellt. Offenbar werden die Entwickler von Target nicht müde, im Dialog mit den Anwendern immer wieder neue Ideen aufzunehmen und zu implementieren, ohne dass dies gleich in eine „Featuritis“ wie bei vielen anderen Softwareprodukten übergehen würde. Das ist Programmpflege vom Feinsten: Vertrau-

te Funktionen bleiben erhalten, neue kommen hinzu! Und weil all diese neuen Ideen aus der Praxis kommen, wird dieses hervorragende Werkzeug Target wohl auch weiterhin attraktiv und auf dem Stand der Technik bleiben.

Einige wenige Leistungsmerkmale mögen im Moment aus meiner Sicht noch nicht perfekt sein, aber schon morgen kann das anders aussehen. Bei so viel Engagement seitens IBF und angesichts der wirklich guten neuen Funktionen kann ich Nutzern älterer Versionen ein Update auf V17 nur empfehlen.

norbert.graubner@freenet.de

Literatur und Bezugsquellen

[8] Agilent Technologies: Programm AppCAD 3.0.2. www.hp.woodshot.com; auch enthalten auf den FA-Jahrgangs-CDs 2008 und 2003

Für Einsteiger: Franzis Lernpaket Raspberry Pi

MICHAEL WÖSTE – DL1DMW

Das Franzis-Lernpaket Raspberry Pi soll den Anfänger anhand von 20 Selbstbauprojekten in die Welt des Raspberry Pi einführen und zu eigenen Anwendungen inspirieren. Da der Raspberry Pi nicht zum Lieferumfang gehört, wurde kurzerhand der kleine Minicomputer geordert – dem Start in eine neue Computerwelt stand danach nichts mehr im Wege.

Franzis-Lernpakete bestehen in der Regel, so auch in diesem Fall, aus Handbuch, Steckbrett zur lötfreien Verdrahtung elektronischer Bauelemente und den für die beschriebenen Projekte benötigten Bauteilen. Die im Lernpaket enthaltenen beiden Steckbretter lassen sich sowohl horizontal als auch vertikal miteinander verbinden. Vier Leuchtdioden, ebenso viele Taster, zahl-

reiche Widerstände, ein Piezosummer und eine vierstellige Siebensegmentanzeige sowie Kabel für die Verbindung zwischen den digitalen Ein- und Ausgängen des Raspberry Pi und den Steckbrettern vervollständigen den Lieferumfang. Der Raspberry Pi selbst gehört nicht zum Lernpaket. Franzis geht davon aus, dass ein solcher, eine SD-Karte und die notwendige Peripherie wie

Tastatur, Maus und PC-Monitor bereits vorhanden sind.

■ Starten

Der kleine Linux-Computer wird von verschiedenen Distributoren ohne jede Anleitung ausgeliefert. Hier setzt das Franzis Lernpaket auf und nimmt den Einsteiger an die Hand. Das 192 Seiten umfassende deutschsprachige Handbuch beschreibt auf den ersten 15 Seiten die Inbetriebnahme des Raspberry Pi. Sie besteht im Wesentlichen aus dem Aufspielen des Betriebssystem-Images auf die SD-Karte, dem ersten Start des Raspberry Pi mit dem Raspbian-Linux, einigen Betrachtungen und Hilfen zur grafischen Benutzeroberfläche.

■ Experimente mit LEDs

Ein erstes kleines Programm in der Programmiersprache Python schließt sich an. Der Benutzer gewinnt anhand dieser Übungen ein erstes Gefühl für sein neues Linux und die bereits installierte Programmiersprache Python. Ab Kapitel 2 kommen das Steckbrett und elektronische Bauteile zum Einsatz: Anstatt des klassischen Programms mit der Ausgabe „Hallo-Welt!“ lernt man stattdessen ein Python-Skript kennen, welches eine LED zum Blinken anregt. Anhand der freien GPIO-Bibliothek zeigt Autor Christian Immler, wie digitale Ein- und Ausgänge mit Python in Aktion treten. Allen vorgestellten Projekten sind eine Liste benötigter Bauteile, aussagekräftige Abbildungen und detaillierte Beschreibungen gemeinsam. Das ermöglicht bzw. vereinfacht dem Benutzer sowohl die Verdrahtung zwischen den Allzweckein- und -ausgängen (GPIO, engl. *General Purpose Input/Output*) des Raspberry Pi und dem Steckbrett als auch zwischen den Bauteilen auf dem Steckbrett selbst. Auf Schaltbilder wurde weitgehend verzichtet, vermutlich,



Bild 1: Im Lieferumfang befinden sich nur das gesamte Material für 20 Elektronikprojekte und ein 192-seitiges Handbuch. Der zusätzlich erforderliche Raspberry Pi samt Tastatur, Maus, SD-Karte und PC-Monitor ist in den meisten Fällen ohnehin schon vorhanden.

Foto, Screenshot:
DL1DMW

weil sie Elektronikeinsteiger verwirren könnten.

Die Experimente bauen aufeinander auf und steigern sich allmählich in ihrem Schwierigkeitsgrad. Dank der Erläuterungen zu neu eingeführten Python-Kommandos und Sprachkonstrukten sind die Quellskripte in ihrer Wirkung gut nachvollziehbar. Um dem Lernenden die Tipparbeit zu ersparen bzw. Tippfehler auszuschließen, lassen sich die Quelltexte nach der Registrierung (E-Mail-Adresse erforderlich) von <http://buch.cd> auf den PC oder den Raspberry Pi herunterladen. Nicht nur dafür sollte bei der Arbeit mit dem Raspberry Pi ein Zugang zum Internet vorhanden sein. Es ist für die meisten Software-Installationen Voraussetzung.

Kapitel 3 und 4 beschreiben die Funktion einer Ampel und als Erweiterung die einer Fußgängerampel. Der Autor führt an diesem Beispiel in die Programmierung mit Schleifen und die Listenverarbeitung mit Python ein. Ein Kurzhubtaster dient für die Fußgänger zur Anforderung von „Grün“. Im Python-Skript dient dazu ein als Eingang programmierter GPIO-Pin.

Das folgende Projekt nutzt vier auf dem Steckbrett verdrahtete Leuchtdioden zur Präsentation bunter LED-Muster, welche dank verschachtelter Schleifen möglich werden. Hier sind einige Besonderheiten der Skriptsprache zu beachten. Das nächste Projekt widmet sich dem Thema Pulsweitenmodulation (PWM). Aus der GPIO-Bibliothek werden dafür Funktionen genutzt – auf diese Weise lassen sich bequem LEDs in der Helligkeit steuern.

Im Kapitel 7 werden Abfragen an das Betriebssystem – hier der von einer SD-Karte belegte Platz – dazu benutzt, um mittels LEDs eine grobe Speicherfüllstandsanzeige zu realisieren. Der Lerneffekt besteht in der Anwendung der Python-Zeichenkettenverarbeitung und der Abfrage von Statistikwerten aus dem importierten OS-Modul. Spätestens nach diesem Experiment erhält der Raspberry-Pi-Einsteiger eine erste Ahnung von der Eleganz und Mächtigkeit dieser interpretierenden Programmiersprache.

■ Siebensegmentanzeige

Altmodische Textausgaben auf dem Bildschirm und blinkende LEDs werden schnell langweilig. Deshalb steigt Kapitel 8 in die Programmierung eines kleinen grafischen Spiels ein: Ein simpler Würfel soll es sein – allerdings mit grafischer Ausgabe! Es ist erstaunlich, über welche starke Kommandos Python dank importierter Module verfügt – und kann es sogleich auf dem Raspberry Pi ausprobieren.

Dasselbe Modul – *PyGame* – dient im folgenden Experiment dazu, eine lauffähige

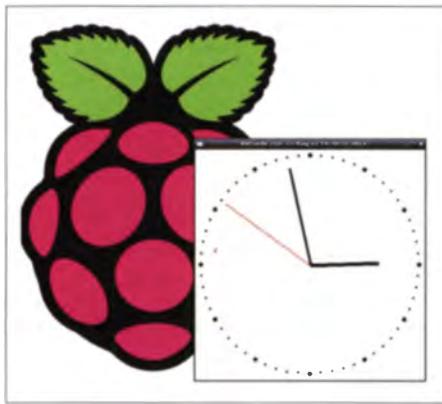


Bild 2: Eines der Projekte im Lernpaket ist diese mithilfe der Programmiersprache Python erstellte Analoguhr.

Analoguhr samt Sekundenzeiger auf dem Bildschirm darzustellen.

Die Projekte mit den Nummern 10 bis 14 wenden sich der vierstelligen Siebensegmentanzeige samt deren Programmierung zu: Was mit dem Ein- und Ausschalten einzelner Segmente einer Anzeige beginnt, endet dank erweiterter Listenprogrammierung mit der Darstellung von einer und dann mehreren Ziffern, der Uhrzeit bis hin zur Anzeige der IP-Adresse des Raspberry Pi in mehreren Schritten.

■ Grafikprogrammierung

Weitere Selbstbauprojekte kombinieren die Programmierung einer grafischen Benutzeroberfläche bzw. grafischer Dialoge mit einem Modul namens *Tkinter*, dem Ein- und Ausschalten von Leuchtdioden, dem Dimmen von LEDs und der Darstellung auf einer Siebensegmentanzeige. So wird eine Lauflichtsteuerung oder die Einstellung der Blinkgeschwindigkeit der LED mittels Einstellungsdialog mit Mausbedienung realisiert.

Das Kapitel 16 beschreibt einen variablen Spielwürfel, dessen Wirkungsweise sich über einen grafischen Dialog bestimmen lässt. Die danach folgenden Projekte widmen sich der Ausgabe von NF-Signalen mit dem Piezosummer: Metronom und Eieruhr sowie Kurzzeitwecker stehen ebenfalls auf der Agenda. Der Kurzzeitwecker kombiniert eine Vorgabe der Laufzeit (Mausbedienung) mit der Anzeige des Abwärtszählers (Countdown) auf der Siebensegmentanzeige und einem Weckruf via Summer. Die letzten beiden Kapitel stellen ein kleines Spiel vor, welches als fortgeschrittene Programmierübung interaktiv Taster, Leuchtdioden und eine Musikausgabe intelligent miteinander kombiniert. Bei allen Programmen steht stets der Lerneffekt im Vordergrund.

■ Fazit

Das Franzis-Lernpaket Raspberry Pi lehrt den Einstieg in die Handhabung des klei-

nen Computers auf Linux-Basis und zeigt anhand aufeinander aufbauender Elektronikprojekte, was unter dem Betriebssystem Raspbian mit der GPIO-Schnittstelle und Python programmierbar ist.

Der Leser lernt Python als leistungsstarke und flexible Programmiersprache kennen. Sie lädt dazu ein, eigene Ideen umzusetzen.

Nach dem Studium des Handbuchs und dem Experimentieren bei den Projekten sollte der Anwender das nötige Basiswissen zur Programmierung besitzen und obendrein seine Grundkenntnisse in der Elektronik erweitert haben. Außerdem wird er sich über viele Erfolgserlebnisse freuen.

Das Lernpaket ist für Jugendliche ab etwa 14 Jahren und für Erwachsene geeignet. Der Preis beträgt 49,95 €.

Bezugsquellen

- [1] Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar b. München, Tel. (089) 2 55 56 1000; www.franzis.de → *Das Franzis Raspberry Pi Lernpaket*
- [2] Conrad Electronic SE, 92530 Wernberg-Koblitze, Tel. (0 96 04) 40 87 87; www.conrad.de → *Bestell-Nr. 12 29 547*
- [3] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 95 53 33; www.reichelt.de → *Bestell-Nr. IS 3-6456-5245-2*

Anzeige

Schaeffer AG

Gratis Frontplatten Designer

SIE DESIGNEN – WIR FERTIGEN

Frontplatten in Profiqualität

Ab einem Stück und zu einem fairen Preis! Einfach unseren kostenlosen Frontplatten Designer auf www.schaeffer-ag.de herunterladen, Frontplatte entwerfen und direkt bestellen.

- Automatische Preisberechnung
- Lieferung innerhalb von 5–8 Tagen
- 24 Stundenservice bei Bedarf
- Exzellenter Kundenservice

www.schaeffer-ag.de

Alarmanlage am Fahrradständer

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Beim Diebstahl eines in einer gemeinschaftlichen Abstellanlage gesicherten Fahrrads treten unweigerlich Vibrationen auf. Der Beitrag zeigt eine nachrüstbare Warnanlage, die solche Bewegungen mithilfe eines Piezosensors erkennt und einen Alarm auslöst. Mit vorher registrierten RFID-Karten lässt sich die Warnanlage zeitweise außer Betrieb nehmen.

Vor wenigen Monaten wurde in den Medien wieder eine Diebstahlstatistik veröffentlicht. Im Gegensatz zu allen anderen Bundesländern verzeichnet Berlin ein Wachstum an Fahrraddiebstählen, im Jahr 2013 auf über 26.500. Nur 4% der Fälle wurden aufgeklärt.

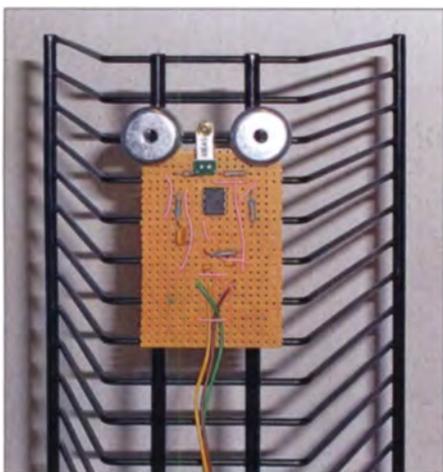


Bild 1: Zum Test wurde die Sensorbaugruppe mit Magneten an einem CD-Ständer befestigt.

Es werden jedoch nicht immer vollständige Fahrräder entwendet. Kurz nach der damaligen Zeitungsmeldung ist mir bei einem Spaziergang aufgefallen, dass in Fahrradabstellanlagen, umgangssprachlich als Fahrradständer bezeichnet, eine verblüffende Menge von Fahrrädern nicht mehr vollständig ist. Nur noch die angeketteten Teile waren vorhanden. Der Rest war weg. Ob diese Fahrräder in der Statistik mit erfasst sind, ließ sich nicht ermitteln.

Fahrraddiebstähle können nicht immer verhindert werden. Es lässt sich aber etwas tun, um die Anzahl zu reduzieren. Dazu gehört der Einsatz von Bügel- oder Ketenschlössern. Bei Sicherheitssystemen, die über Mobilfunknetze GPS-Daten zur Positionsermittlung der gestohlenen Fahrräder weitermelden, wurde bisher kein überzeugender Effekt nachgewiesen. Der Grund liegt wahrscheinlich darin, dass die Fahrräder beim Diebstahl oft in Kleintransportern landen und dadurch die Funkverbindung unterbrochen ist.

■ Konzeption der Warnanlage

Radfahrer stellen ihre Fahrzeuge heute oft auf größeren Anlagen ab. In Städten gibt es

außerdem auf den Hinterhöfen von Wohnhäusern auch Abstellanlagen. Es ist statistisch nachgewiesen, dass weniger Fahrräder gestohlen werden, wenn der Dieb die benötigte Zeit als zu lang eingeschätzt hat und wenn Sicherheitsanlagen zum Einsatz kommen. Das Fahrrad selbst muss nicht mit einer Sicherheitsanlage ausgerüstet sein, das kann auch die nachgerüstete Fahrradabstellanlage übernehmen.

Der Zugriff auf ein Fahrrad führt stets zu Vibrationen an der Abstellanlage. Selbst durch preiswerte Piezosensoren lässt sich diese Bewegung erkennen. Um den Fahrradeigentümern den Zugriff zu erlauben, ist die Warnanlage für eine begrenzte Zeit abschaltbar. Dafür eignet sich die RFID-Technik.

■ Piezosensoren

Das Wort *Piezo* kommt aus dem Griechischen und bedeutet „drücken“ und „pressen“. Bereits 1880 entdeckten Jacques und Pierre Curie den Piezoeffekt an Turmalinkristallen. Bei mechanischer Verformung der Kristalle entstehen an der Oberfläche elektrische Ladungen, die als Spannung mit einem Voltmeter messbar sind. Die Höhe der Spannung hängt von der Stärke der Verformung bzw. dem Druck ab. Der Effekt funktioniert auch in umgekehrter Richtung. Beim Anlegen einer Spannung verbiegt sich der Kristall. Heute finden anstelle von Kristallen spezielle Keramiken, z. B. aus Blei-Zirkonat-Titanat, Verwendung.

Als Sensor für mechanische Drücke lässt sich dieses Prinzip direkt verwenden. Zum Test verbinden wir ein einfaches Piezoelement mit einer LED. Hierbei können wir einen interessanten Effekt nachweisen. Beim Biegen des Piezoelements ist die Spannung gering. Bei einer hohen Betätigungsgeschwindigkeit, z. B. beim Anschnipsen mit den Fingern, ist die Spannung viel größer und die LED leuchtet heller.

Für die Messung von Beschleunigungen oder Vibrationen reicht dieses Grundprinzip noch nicht aus. Dafür muss das Piezoelement biegsam und mit einem Masseelement verbunden sein. Durch die Beschleunigung der Masse ergibt sich die Kraft, die zum Verbiegen des Piezoelements führt. Auf diese Weise ist die Be-

schleunigung messbar. Dieser Effekt entsteht auch, wenn Vibrationen das Masseelement bewegen.

■ Schaltung

Um einen optimalen Einbau in die Abstellanlage zu ermöglichen, besteht die Diebstahlschutzeinrichtung aus zwei Baugruppen. Die Baugruppe in Bild 4 wandelt das Signal des Piezosensors in eine Spannung um. Die Schaltung basiert auf dem Prinzip des Ladungsverstärkers, der elektrische Ladungen in eine proportionale Spannung wandelt. Der an X1 angeschlossene Piezosensor entspricht prinzipiell einem Kondensator. Der Minuseingang des Operationsverstärkers liegt auf Masse – hier ist es eine virtuelle Masse, die der Operationsverstärker IC1B als halbe Betriebsspannung erzeugt. Durch diese Teilschaltung ist nur eine Betriebsspannung erforderlich.

Erzeugt der Piezosensor keine Ladung, liegt an den beiden Eingängen des Operationsverstärkers 0 V, bezogen auf die virtuelle Masse. Erzeugt der Sensor eine Ladung, entsteht am Ausgang des Operationsverstärkers eine Spannung, die als Ladung über C1 zum Eingang zurückgekoppelt wird. C1 sammelt dabei zeitlich so lange Teilladungen, bis ihre Summe der Ladung am Eingang entspricht. Der Wert dieser Ladung entspricht der Ladung des Piezosensors, jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen. Beide Ladungen gleichen sich somit am Eingang des Operationsverstärkers aus.

Am Ausgang entsteht eine Spannung, die proportional zur Eingangsladung ist. Als Operationsverstärker setzen wir den TLC 272 ein. R3 erzeugt eine stabile Nullpunktspannung, wenn keine Ladung auf-



Bild 2: Bei der Verbindung einer LED mit einem Piezoelement lässt sich der Piezoeffekt leicht nachweisen.

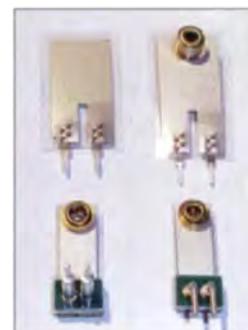


Bild 3: Die Piezosensoren gibt es in verschiedenen Bauformen.

Fotos: Sander

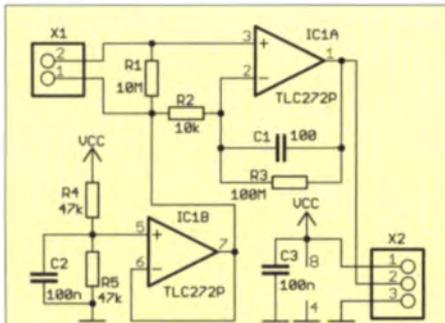


Bild 4: Die Ladung des Piezosensors wird über einen Ladungsverstärker in eine Spannung umgewandelt.

tritt. Der Wert von R3 sollte sehr hoch sein. In Bild 4 ist der Minimalwert von 100 MΩ angegeben. Werte im Gigaohmbereich verbessern die Eigenschaften der Schaltung bei geringen Ladungswerten. R3 beeinflusst jedoch auch das Frequenzverhalten der Schaltung. Die Grenzfrequenz sinkt mit dem Widerstandswert.

Die Sensorschaltung wird mit 5 V versorgt, die die Controllerbaugruppe bereitstellt.

Die Baugruppe in Bild 5 wertet das Sensorsignal aus. Als Controller kommt ein mit 7,3728 MHz getakteter ATmega8 zum Einsatz. Die Sensorbaugruppe ist über X4 angeschlossen. Der integrierte A/D-Umsetzer liest das Signal ein und die Firmware wertet es aus. Gleichmäßige Vibrationen lösen kein Warnsignal aus. Bei kurzzeitigen stärkeren Signaländerungen schaltet der Controller das Relais K1 ein, über das sich dann Warnlampen und Sirenen schalten lassen.

Damit ein Eigentümer sein Fahrrad anschließen oder mitnehmen kann, muss er die Warnanlage über eine RFID-Karte abschalten. Der Code der Karte wird über IC3 eingelesen. Der Controller deaktiviert dann die Warnanlage für wenige Minuten.

■ Nachbau

Die Layouts des Ladungsverstärkers und der Auswertebaugruppe stehen als PDF-

Datei auf [1] zum Herunterladen bereit. Auf beiden Platinen kommen ausschließlich bedrahtete Bauelemente zum Einsatz. Alternativ sind Platinen für SMD-Bestückung von [2] beziehbar. Diese Platinen ermöglichen einen kleineren Aufbau und einfacheren Einbau in die Abstellanlage. Der Piezosensor lässt sich direkt auf die Platine löten. Alternativ ist er über Kabel mit einer Länge von bis zu 1 m anschließbar.

Die maximale Kabellänge zwischen beiden Baugruppen sollte 2 m nicht überschreiten. Die Sensorbaugruppe ist in die Abstellanlage an der Stelle einzubauen, wo Vibrationen beim Entfernen eines Fahrrads am größten sind. Dies lässt sich durch Messungen mit einem einfachen Voltmeter testen. Tritt keine Vibration auf, liegt der Ausgangspegel bei etwa 2,5 V. Beim Abnehmen eines Fahrradschlosses sollte sich der Pegel um mindestens 0,1 V ändern.

Beide Baugruppen sind in wasserdichte Gehäuse einzubauen. Sinnvoll ist es, sie mit Epoxidharz zu vergießen. Der Piezosensor darf dabei nicht eingegossen oder verklebt werden. Für den Sensor ist ein Metallgehäuse sinnvoll. Alternativ ist er auch direkt in das Rohr der Abstellanlage einbaubar. Für die Auswertebaugruppe darf nur ein Kunststoffgehäuse Verwendung finden. Metallgehäuse würden zu einer Abschirmung führen und die RFID-Technik wäre damit nicht funktionsfähig.

■ Firmware

Der Controller ist bereits vorprogrammiert von [2] erhältlich. Die Firmware wertet das empfangene Signal aus und schaltet entsprechend der Situation das Relais. Parallel dazu überprüft sie, ob ein RFID-Signal zu empfangen ist. Die empfangenen RFID-Daten werden mit den im internen Speicher abgelegten Werten verglichen und bei Übereinstimmung Schaltvorgänge ausgelöst. Es sind bis zu fünf RFID-Kartendaten speicherbar.

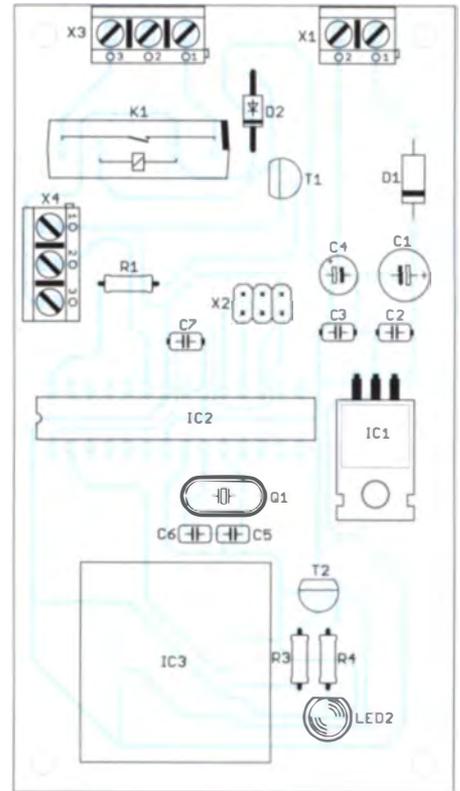
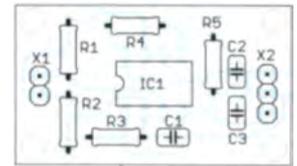


Bild 6: Bestückungsplan der Auswertebaugruppe; Maße 59 mm x 104 mm, M 1:1

Bild 7: Bestückungsplan der Sensorplatine; Maße 37 mm x 21 mm



Vor der Nutzung müssen die Kartendaten eingelesen und abgespeichert werden. Dazu sind über X2 zwei Taster anzuschließen. Beim Verbinden des Pins 3 mit Masse und dem Halten einer RFID-Karte vor den RFID-Sensor werden dessen Daten abgespeichert und die Karte als gültig registriert. Das Verbinden des Pins 2 mit Masse führt zum Löschen aller bisher gespeicherten Kartendaten. Anschließend ist dann jedoch eine Neuprogrammierung mit allen gewünschten Karten erforderlich. Auf diese Weise lässt sich eine verloren gegangene Karte sperren.

■ Weitere Anwendungen

Diebstähle treten heute auch verstärkt in Wohnungen auf. Dieses Sensorsystem lässt sich modifiziert auch an Fenstern und Wohnungstüren einsetzen. Doch das Verfahren ist selbst für völlig andere Anwendungen einsetzbar. Ein einfaches Beispiel wäre das Einschalten der Beleuchtung, wenn jemand die Haustür öffnet/bewegt.

info@sander-electronic.de

Bezugsquellen

- [1] Sanders Elektroniklabor: www.s-elaborde
- [2] Sander electronic: www.sander-electronic.de

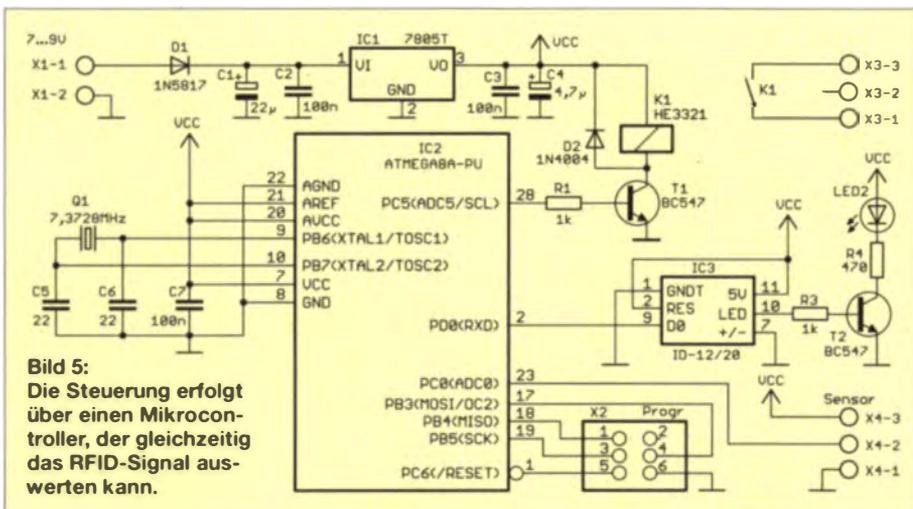


Bild 5: Die Steuerung erfolgt über einen Mikrocontroller, der gleichzeitig das RFID-Signal auswerten kann.

BASCOM-AVR zur Programmierung von AVR-Controllern (4)

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

In diesem Teil beschäftigen wir uns mit Interrupts als probate Mittel, um auf Ereignisse zeitnah zu reagieren. Gleichzeitig lernen wir einige Befehle kennen, die die Programme übersichtlicher machen.

Im Teil 3 haben wir uns mit der Strukturierung von Software durch Unterprogramme und Schleifen beschäftigt. Die Programmzeilen darin wurden so lange wiederholt, bis die Abbruchbedingung erreicht war. Eine andere Art sind Endlosschleifen. Am Ende der Schleife springt das Programm wieder zum Anfang und arbeitet den Inhalt der Schleife erneut ab. Eine Abbruchbedingung existiert dabei nicht.

Varianten. In Bild 11 erfolgt der Ablauf ohne Interrupt. Der Programmieraufwand ist etwas größer, weil geprüft werden muss, ob das Kochen des Eies schon beendet ist. Bei laufendem Kochprozess ist die Uhr regelmäßig abzufragen.

In Bild 12 ist das Interruptprinzip dargestellt. Hierbei ist nur die Uhr (im Controller der Timer) einzustellen und zu starten. Sobald die Zeit erreicht ist, unterbricht der

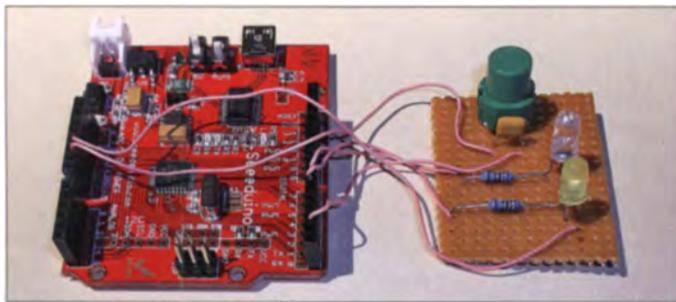


Bild 10: Mit diesem Versuchsaufbau können wir Interrupts testen.

Foto: Sander

■ Programmunterbrechungen

Bei Prozessen, die durch einen Controller zu steuern sind, gibt es mehrere Teilprozesse, die parallel zueinander, aber nicht zeitlich synchron ablaufen. Die Steuerung aller Teilprozesse muss dennoch in Echtzeit erfolgen. Für diesen Zweck hat man den Interrupt eingeführt. Dabei handelt es sich um eine Unterbrechung des laufenden Programms. Das durch den Interrupt aufgerufene Teilprogramm sollte kurz sein. Da es sich außerdem um einen zeitkritischen Prozess handelt, muss es sofort abgearbeitet werden.

Um eine bessere Vorstellung für Interrupts zu entwickeln, sei hier ein Beispiel aus unserem Leben beschrieben. Wir sitzen am Frühstückstisch und möchten gern ein frisch gekochtes Ei essen. Das Ei wird ins kochende Wasser gelegt, die Eieruhr auf 5 min eingestellt und gestartet. Bis das Ei fertig ist, können wir den normalen Frühstücksprozess fortsetzen.

Würden wir keine Eieruhr benutzen, müssten wir immer wieder auf eine normale Uhr gucken, um festzustellen, ob die 5 min abgelaufen sind. Bei einer Eieruhr ist das nicht notwendig. Sobald die Zeit abgelaufen ist, ertönt ein Signal und wir können den Topf vom Herd nehmen und das Ei mit kaltem Wasser abschrecken.

Die Programmabläufe in den Bildern 11 und 12 symbolisieren die Prinzipien beider

Timer das Hauptprogramm und startet das Unterprogramm. Die Unterbrechung geschieht nur einmal, da der Timer innerhalb des Prozesses gestoppt wird.

Die Unterbrechung kann zu jedem Zeitpunkt und daher an jeder Stelle des Hauptprogramms erfolgen. Beide Programmteile arbeiten deshalb asynchron zueinander. Das Interruptunterprogramm, auch als Interruptroutine bezeichnet, reagiert sofort auf den Interrupt. Das war auch der Ausgangspunkt für diese Erfindung – ein Computer sollte sofort auf einen Tastendruck reagieren.

Außer dem Timer gibt es noch andere Auslöser für Interrupts. Diese sind abhängig von der Hardware des jeweiligen Prozessors und den peripheren Baugruppen.

■ Programm vereinfachen

Wir beginnen die Programmierung mit der einfachen Variante, den durch Eingangssignale ausgelösten Interrupts. Dies erfolgt mit der Schaltung nach Bild 13. Der Tastendruck soll einen Interrupt auslösen. Zur Ausgabe setzen wir zwei LEDs ein. Die eine zeigt die Funktion des Hauptprogramms an, die zweite signalisiert die Funktion des Interruptunterprogramms. Bevor wir uns mit dem Interrupt beschäftigen, zeige ich Ihnen noch etwas, um die Programmierung übersichtlicher zu machen. Gemäß den Programmbeispielen in Teil 3 lässt sich eine LED durch die Befehle

Portd.6 = 0
Portd.6 = 1

ein- bzw. ausschalten. Bei einer einzigen LED haben wir noch ausreichend Übersicht. Sind jedoch mehrere LEDs an den Controller angeschlossen, wird es unübersichtlicher. Wir müssten uns merken, an welche Controllerpins LED1, LED2 usw. angeschlossen sind. BASCOM-AVR bietet eine Möglichkeit zur Vereinfachung, den Befehl *Alias*. Mit ihm lassen sich den gewünschten Registern oder Pins beliebige Namen zuweisen. Bei der Schaltung in Bild 13 würden die Befehle für die LED-Zuordnung

LED1 Alias Portd.6
LED2 Alias Portd.7

lauten. Ebenso ist die Zuordnung von Namen zu Werten möglich. Dies erfolgt jedoch über Konstanten. Eine LED wird durch den Wert 0 ein- und durch den Wert 1 ausgeschaltet. Mit den Konstanten

Const Ein = 0
Const Aus = 1

ist das Programm noch übersichtlicher. Das Schalten der LED1 ist somit über die Befehle

LED1 = Ein
LED1 = Aus

möglich. BASCOM-AVR bietet einen weiteren Befehl zur Vereinfachung an. Soll eine LED nicht explizit ein- oder ausgeschaltet werden, sondern blinken, ist der nachfolgende Zustand nur vom vorherigen

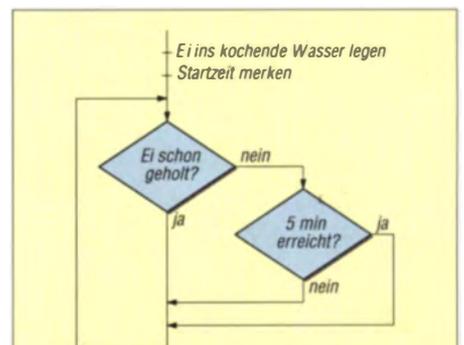


Bild 11: Programmablauf ohne Interruptverfahren

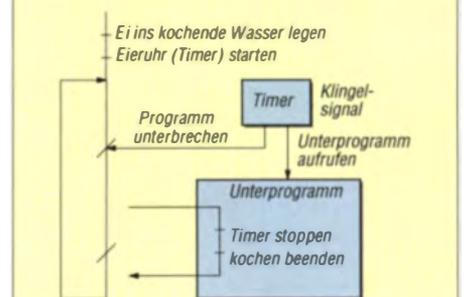


Bild 12: Programmablauf mit Interruptverfahren

abhängig. BASCOM bietet dafür den Befehl *Toggle* an. *Toggle* invertiert den Bitwert, sodass wir uns nicht den vorherigen Zustand merken müssen. Der Compiler prüft allein den aktuellen Zustand und invertiert das Signal. Der Befehl

Toggle LED1

schaltet den Zustand der LED um. Lag der Ausgang, an dem die LED angeschlossen ist, auf 1, so ist er nach dem *Toggle*-Befehl auf 0 gesetzt. Eine Endlosschleife mit einer im Abstand von 500 ms blinkenden LED ist durch die Befehle

```
Do
  Toggle LED1
  Waitms 500
Loop
```

realisierbar. Listing 10 zeigt ein einfaches Beispielpogramm, bei dem nur eine LED

Listing 10

```
$regfile = 'm328pdef.dat'
$crystal = 16000000
$baud = 9600
$hwstack = 14
$swstack = 16
$framesize = 32
Config Portd.6 = Output      ' LED1
LED1 Alias Portd.6
Do  '-- Hauptprogramm Endlosschleife --
  Toggle LED1
  Waitms 500
Loop
End
```

Listing 11

```
$regfile = 'm328pdef.dat'
$crystal = 16000000
$baud = 9600
$hwstack = 14
$swstack = 16
$framesize = 32
Config Portd.6 = Output      ' LED1
Config Portd.7 = Output      ' LED2
Config Portd.2 = Input       ' Taste
LED1 Alias Portd.6
LED2 Alias Portd.7
Taste Alias Portd.2
Taste = 1 ' internen Widerstand einschalten
' Interrupt einstellen
On Int0 On_int0
Config Int0 = Falling
Enable Int0
Do  '-- Hauptprogramm Endlosschleife --
  Toggle LED1
  Waitms 500
Loop
End
'-- Unterprogramme --
On_int0:      ' Taste gedrückt
  Disable Int0
  Toggle LED2
Return
```

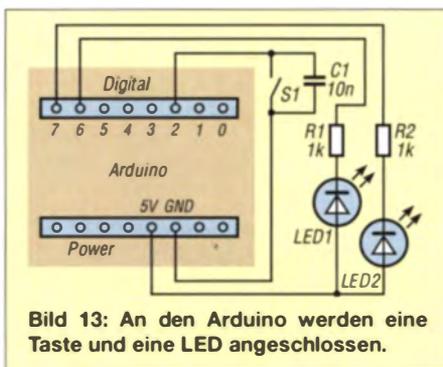


Bild 13: An den Arduino werden eine Taste und eine LED angeschlossen.

blinkt. Vergleichen wir das mit bisherigen Programmen, können wir feststellen, dass das Programm jetzt bei gleicher Funktion sehr übersichtlich wurde.

■ **IO-Interrupts**

Das Interrupttestprogramm in Listing 11 soll ständig LED1 blinken lassen, LED2 dagegen nur beim Tastendruck ein- oder ausschalten. In der Schaltung in Bild 13 ist der Anschluss der LEDs und der Taste dargestellt. Parallel zur Taste ist ein Kondensator geschaltet. Dieser ist notwendig, um das Prellen der Taste zu unterdrücken. Beim Drücken der nach Masse geschalteten Taste liegt Low-Pegel am Eingang des Controllers. Doch wie entsteht der für die Unterscheidung erforderliche High-Pegel bei nicht betätigter Taste? Normalerweise müsste dort ein Widerstand gegen Spannung angeschlossen sein. Auf dem Arduino-Board ist so ein Widerstand nicht erforderlich, da er in den Controller integriert ist.

Moderne Controller haben eine Reihe zusätzlicher Funktionen, die Anwendungen vereinfachen. Dazu gehört dieser Widerstand. Wäre der Widerstand ständig aktiv, kann das zu Problemen bei anderen Anwendungen führen. Der Widerstand ist deshalb bei Bedarf im Programm einzuschalten. Jedoch besitzen nicht alle Controller diese Möglichkeit. Um korrekt laufende Anwendungen zu realisieren, ist es deshalb notwendig, sich vorher im Datenblatt des eingesetzten Controllers zu informieren.

Peripheriefunktionen sind meist komplex und erfordern für eine korrekte Arbeitsweise eine Reihe zusätzlicher Voreinstellungen in der Software. In diesem Fall ist es noch recht einfach, denn wir müssen hier nur den Eingang durch

Taste = 1

auf High-Pegel schalten.

In Listing 11 finden wir wieder den Programmabschnitt, der wie in Listing 10 die LED1 blinken lässt. Am Ende ist das Unterprogramm angegeben, welches beim Aufruf die LED2 ein- oder ausschaltet. Die Zuordnung der Interrupts ist bereits durch die Hardware des Controllers vor-

gegeben. Portd.2 ist die Interruptfunktion *Int0* zugeordnet. Bei Betätigung der Taste soll das Unterprogramm mit dem Namen *On_int0* aufgerufen werden. Die Befehlszeile

On Int0 On_int0

weist dem Interrupt *int0* das Unterprogramm *On_int0* zu. Der Interrupt tritt beim Drücken der Taste auf, das heißt, die Spannung am Eingang fällt von High auf Low. Durch

Config Int0 = Falling

erfolgt die Konfiguration auf den High-Low-Übergang. Alternativ lässt sich der Interrupt auch beim Loslassen der Taste auslösen, also wenn die Eingangsspannung von Low auf High springt. In diesem Fall ist *Falling* durch *Rising* zu ersetzen. Ergänzend sei hier angemerkt, dass einige Controllertypen sogar die Auslösung des Interrupts erlauben, wenn es am Eingang eine Änderung des Signals entweder von Low nach High oder von High nach Low gibt. Soll diese Variante bei den dafür geeigneten Controllern zum Einsatz kommen, ist *Falling* durch *Change* zu ersetzen. Der Befehl

Enable Int0

gibt die Interruptauslösung frei. Listing 11 zeigt das vollständige Programm, das auch auf [4] verfügbar ist.

Bei manchen Anwendungen darf eine Funktion nur einmalig ausgeführt werden. So ist z. B. die Auslösung eines Alarms durch einen Kontakt gewünscht, das nochmalige Betätigen darf jedoch nicht zur Alarmabschaltung führen. Dazu ist der Interrupt nach dem Auslösen zu sperren. Dies ist durch den Befehl *Disable* möglich. In Listing 11 ist der Befehl

Disable Int0

bereits enthalten. Er wird jedoch nicht ausgeführt, da das Zeichen ' die Zeile als Kommentar festlegt. Nach Entfernen des Zeichens ' lässt sich der Interrupt nur einmal auslösen. (wird fortgesetzt)

Bezugsquelle

[4] Sanders Elektroniklabor:
www.s-elaborde/k00006.html

Nachlese

■ **BASCOM-AVR zur Programmierung von AVR-Controllern (1)**
FA 10/14, S. 1082-1083

Im Listing 2 müssen die Config-Zeilen korrekt

```
Config Portb.0 = Input
Config Portb.1 = Output
```

lauten, da die LED am Port B.0 liegt.

Frequenzvervielfacher und -teiler mit Mischstufen

Dipl.-Ing. THOMAS MOLIÈRE – DL7AV

Die Möglichkeit, Frequenzvervielfacher und -teiler mit Mischstufen und ohne Hilfsoszillator aufzubauen, ist unter Funkamateuren weitgehend unbekannt. Auch ungewöhnliche Teilungsverhältnisse wie 3:1 lassen sich auf diese Weise realisieren. Der Beitrag erinnert an dieses Schaltungskonzept und stellt eine geeignete Versuchsschaltung vor.

Einige ältere Leser werden sich vielleicht noch an den legendären *Plessey-Transceiver* erinnern. 1972 hatte der englische Halbleiterhersteller Plessey den SL600-Chipsatz herausgebracht und mit einem 92-seitigen *Applications Manual* beworben. Es handelte sich um 13 verschiedene ICs im TO-8-Metallgehäuse, mit denen sämtliche Funktionen eines KW-Transceivers mit Ausnahme der Oszillatoren und der Senderendstufe verwirklicht werden konnten. Plessey ist 1989 von Siemens übernommen

den Wegfall eines Umsetzoszillators nur sehr geringe Nebenwellen im Ausgangssignal.

■ Prinzip der Frequenzteilung und -vervielfachung mit Mischstufen

Einige der Blockschaltbilder in Bild 2 wirken zunächst irritierend. Lediglich die Frequenzvervielfacher sind sofort plausibel [2]. Wenn beide Eingänge einer Mischstufe das gleiche Signal mit der Frequenz f erhalten, entsteht am Ausgang ein Signal

mit der Frequenz $2f$. Mithilfe einer weiteren Mischstufe können dann weitere Signale, z. B. mit der Frequenz $3f$, erzeugt werden. Schwieriger wird es, Frequenzumsetzungen auf $f/2$, $2f/3$ oder andere Teilungsverhältnisse zu erklären.

Der im unteren Teil von Bild 2 dargestellte 2:1-Frequenzteiler soll deshalb hier näher betrachtet werden. Es ist klar, dass am Ausgang des Mixers die Frequenz $f/2$ erscheinen muss, wenn am zweiten Eingang ein Signal mit $f/2$ angelegt wird. Dieses existiert aber zunächst noch gar nicht. Zum Vergleich: Beim Analogoszillator ist in den ersten Picosekunden nach dem Einschalten auch kein Ausgangssignal vorhanden. Das Signal schaukelt sich aus dem Rauschen heraus auf, wenn eine Kleinsignal-Schleifenverstärkung $V > 1$ vorliegt. Diese ist das Produkt aus dem Rückkopplungsfaktor und der Leerlaufverstärkung der nicht rückgekoppelten Schaltung. Der Vorgang kommt erst zum Stillstand, wenn das Signal in die Begrenzung gelangt.

Beim LC-Oszillator bestimmt der Schwingkreis die Ausgangsfrequenz und beim 2:1-Frequenzteiler kann nur der ursprünglich vorhandene spektrale Ausgangsrauschanteil auf der halben Frequenz zu einer Mischung auf $f/2$ führen. Daneben liegende Rauschanteile nehmen am Entstehungsprozess nicht teil, schaukeln sich also nicht zu einem Ausgangssignal höherer Amplitude auf. Das Ausgangssignal mit $f/2$ besitzt also eine ähnlich gute spektrale Reinheit wie das Eingangssignal, geringfügig verschlechtert durch das Eigenrauschen der Mischstufe.

■ 2:1-Frequenzteiler in der Praxis

Da ich über diese interessante Anwendung bisher keine weitere Literatur finden konnte und der Sache auf den Grund gehen wollte, habe ich eine einfache Versuchs-



Bild 1: Dämpfungsglied und BCC-Preselektor sind Bestandteile des beschriebenen Versuchsaufbaus, mit dem das Prinzip der Frequenzteilung mit Mischstufen untersucht wurde. Im Vordergrund ist die auf einer Lochrasterplatte aufgebaute Testschaltung zu sehen.

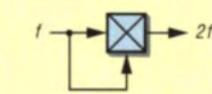
Foto und Screenshot: DL7AV

worden. Der ursprüngliche Name taucht manchmal auch unter der Bezeichnung *Siemens Plessey* auf.

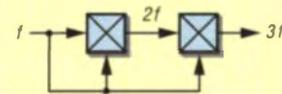
Das Handbuch *Plessey Semiconductors SL600 series* [1] ist auch heute noch lesenswert. Dort werden z. B. Hinweise gegeben, wie man mit Mischstufen Frequenzumsetzer realisieren kann, und zwar mit rationalen Teilungsverhältnissen wie 3:2 oder 5:4 (Bild 2, Frequenzteiler unter b) bzw. c) und ohne Zuhilfenahme digitaler Schaltungen oder eines Umsetzoszillators. Die Methode ermöglicht freilich noch andere (allerdings nicht sehr viel mehr) Teilerfaktoren als in Bild 2 gezeigt. Entsprechend steigt jedoch der Aufwand an Mischstufen und Filtern.

Das Konzept besitzt zwei für anspruchsvolle HF-Schaltungsentwickler sehr interessante Eigenschaften: Die Frequenzumsetzung ist rauscharm und erzeugt durch

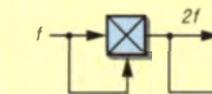
Frequenzvervielfacher



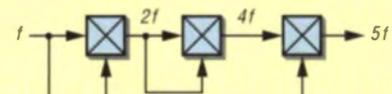
a) Verdoppler



b) Verdreifacher



c) Vervielfacher

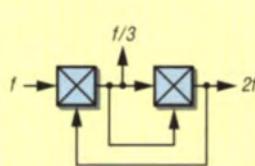


d) Verfünffacher

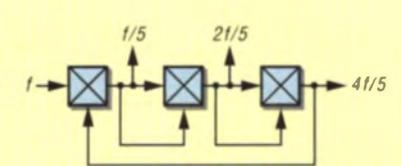
Frequenzteiler



a) 2:1-Teiler



b) 3:2-Teiler aus zwei Mischstufen



c) 5:4-Teiler aus drei Mischstufen

Bild 2: Blockschaltbilder von Frequenzvervielfachern und -teilern nach Plessey

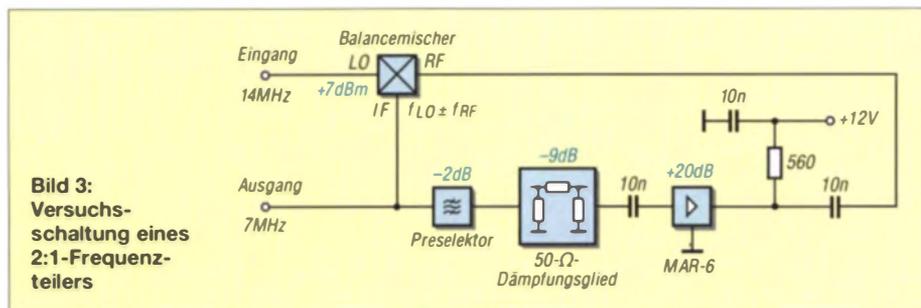


Bild 3:
Versuchsschaltung eines 2:1-Frequenzteilers

schaltung aufgebaut. Sie beruht auf dem Blockschaltbild des 2:1-Frequenzteilers in Bild 2. Die Applikation von Plessey ist auf den Balancemischer SL641C zugeschnitten, der im Gegensatz zu Diodenmischern eine Mischverstärkung von $V_M > 1$ besitzt. Neben der Mischverstärkung ist die Unterdrückung der Eingangssignale durch eine symmetrische (balancierte) Anordnung für diese Anwendung von entscheidender Bedeutung. Ein Eintaktmischer wie z. B. ein Dual-Gate-MOSFET würde das rückgeführte Ausgangssignal verstärken, was zu Selbsterregung und anderen unerwünschten Effekten führen könnte.

Die Versuchsanordnung halbiert die Frequenz eines 14-MHz-Signals auf 7 MHz. Da ich keinen SL641C mehr besitze, habe ich einen 7-dBm-Diodenringmischer mit einem kleinen MMIC-Nachverstärker kombiniert, um eine Mischverstärkung zu erzielen (Bild 3). Zusätzlich fanden ein einstellbares Dämpfungsglied und ein auf die Ausgangsfrequenz abgestimmtes Filter (der Einfachheit halber ein BCC-Preselektor) zur Dämpfung des unvermeidlichen Spiegelfrequenzsignals Verwendung.

Mit diesem Hardwareaufbau (Bild 1) konnte ich die Eigenschaften des 2:1-Frequenzteilers untersuchen. Es zeigte sich, dass die Schaltung kritisch auf Übersteuerungen des 20-dB-Nachverstärkers MAR-6 reagiert und die Pegel auf wenige Dezibel genau einzustellen sind. Es muss darauf geachtet werden, dass Mischer und Nachverstärker geringfügig in die Kompression gelangen und der Eingangspegel (RF) des Diodenmischers nicht den Datenblattwert von +1 dBm überschreitet.

In Bild 4 ist das Ausgangsspektrum zu sehen. Man erkennt die Unterdrückung der LO-Frequenz und auch die vom Mischer erzeugte Summenfrequenz von 21 MHz. Die Schaltung ist also auch für einen Frequenzumsetzer auf $3/2$ verwendbar. Der Pegelunterschied zwischen beiden Mischprodukten erklärt sich aus dem selektiven 7-MHz-Abschluss des Mixers.

■ **Beispiel für eine kommerzielle Anwendung**

Eine nebenwellenarme Frequenzumsetzung bietet auch für kommerzielle Funk-Chipsätze Vorteile – hier ein Beispiel:

Im Jahr 1999 ist der Halbleiterhersteller Analog Devices ins GSM-Mobilfunk-Geschäft eingestiegen. Er stellte als einer der Ersten einen Direktmisch-Transceiver für GSM-Telefone auf 900 MHz und 1800 MHz vor (siehe Blockschaltbild des HF-Teils in Bild 5).

Der seinerzeit unter dem Namen *Othello* produzierte, inzwischen allerdings nicht mehr erhältliche Dualband-Chipsatz kam also ohne ZF-Filter aus. Dies führte zu einer Senkung der Herstellungskosten. Weitere Vorteile, wie die Einsparung eines VCO, ergaben sich aus dem in diesem Bei-

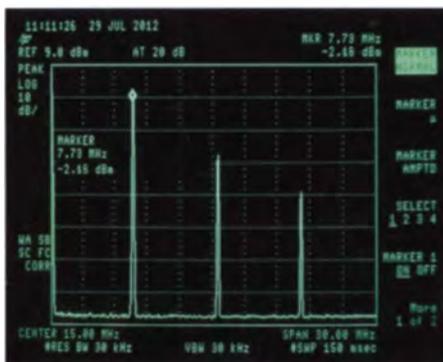


Bild 4: Ausgangsspektrum des Versuchsaufbaus nach Bild 3; gut erkennbar sind die Unterdrückung der LO-Frequenz und auch die vom Mischer erzeugte Summenfrequenz von 21 MHz.

trag beschriebenen Mischprinzip in der Frequenzaufbereitung.

Ein Direktmischkonzept ($f_{ZF} = 0$) erfordert einen auf der Empfangsfrequenz arbeitenden Synthesizer. Dabei darf aber dessen VCO, ein LC-Oszillator, nicht auf der

Empfangs- und auch nicht auf der Sendefrequenz arbeiten. Anderenfalls wären Zustopfeffekte, unerlaubte Aussendungen auf der Empfangsfrequenz und Phasenverzerrungen des Sendesignals zu befürchten. Eine Frequenzumsetzung kann durch konventionelle Mischung erfolgen, die aber einen Hilfsoszillator erfordert und deswegen mit Nebenwellenproblemen behaftet ist. Eine weitere Möglichkeit wäre, den Synthesizer auf der doppelten oder vierfachen Frequenz schwingen zu lassen und ihn über digitale Frequenzteiler in den Transceiver zu koppeln.

Die Entwickler von *Analog Devices* haben das Problem innovativ gelöst, indem sie eine gemeinsame Synthesizer-Frequenz genau zwischen die damals existierenden beiden GSM-Bänder legten, also auf 1350 MHz. Für das 900-MHz-Band wurde diese Frequenz dann mit dem Faktor $2/3$ multipliziert, für 1800 MHz mit $4/3$. Diese Funktion verbirgt sich im Block *Frequenzumsetzer*.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass der im Blockschaltbild gezeigte separate Sendevco, der extrem hohe Phasenrauschanforderungen erfüllen muss, an den Hauptsynthesizer angebunden ist. Er wird über eine schnelle Phasenschleife GMSK-moduliert, zwischen 900 MHz und 1800 MHz umgeschaltet und steuert mit mehr als 0 dBm die Endstufe an. Deswegen reagiert er nicht mehr so empfindlich auf Direkteinstrahlung auf die eigene Antenne.

Wie leider allgemein üblich, hat *Analog Devices* weitere Schaltungseinzelheiten des Konzepts nicht veröffentlicht.

d17av@gmx.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Bryant, J. M.: Plessey Semiconductors SL600 Series. Applications Manual, Application Note PLSB30. Publications No. P.S.1383
- [2] Nussbaum, H., DJ1UGA: Passive Frequenzverdopplung mit Mischern und Gleichrichtern, FUNK-AMATEUR 62 (2013) H. 6, S. 626–629
- [3] Fague, D.: Othello™, A New Direct-Conversion Radio Chip Set Eliminates IF Stages. www.analog.com/library/analogdialogue/archives/133-10/othello/

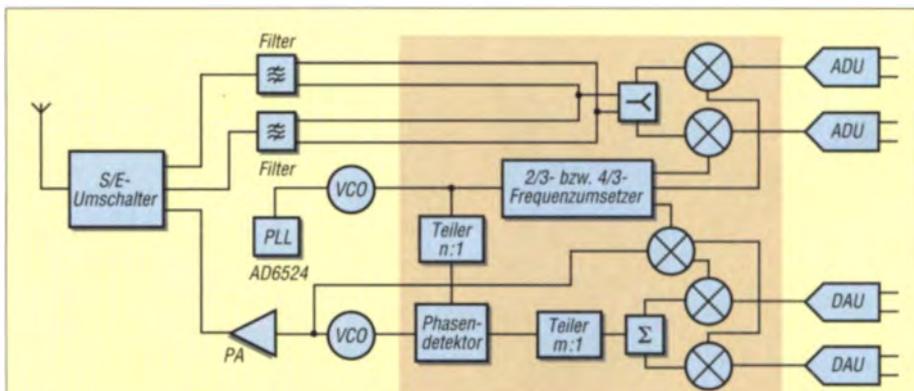


Bild 5: Auszug aus dem Blockschaltbild des Chipsatzes von Analog Devices [3]

Red Pitaya – erste Schritte mit dem Universalmesssystem

Dr.-Ing. MARTIN OSSMANN

Mit schnellen A/D- und D/A-Umsetzern, FPGA und ARM-Prozessor bietet das Red Pitaya alles, was ein Messsystem braucht. Dieses Board lässt sich bis 50 MHz ohne eigene Programmierung direkt als Oszilloskop und Spektrumanalysator nutzen. Mit etwas mehr Aufwand ist die Analyse von Frequenz- und Phasengängen sowie die Impedanzmessung möglich. Die ersten Schritte mit dem Red Pitaya zeigt dieser Beitrag auf.

Das Red Pitaya^{*)} ist ein universelles Messsystem, mit dem sich Baugruppen und Bauelemente bis circa 50 MHz untersuchen lassen. Auf dem Board befinden sich u. a. ein schneller ARM-Prozessor mit einer programmierbaren Gatteranordnung (FPGA, engl. *Field Programmable Gate Array*) sowie schnelle A/D- und D/A-Umsetzer. Vom

Purpose Input/Output) sowie je vier langsame Messein- und Signalausgänge vorhanden. Über eine USB-Buchse können USB-Geräte (WLAN-Adapter usw.) angeschlossen werden. An der einen Mini-USB-Buchse ist eine serielle Schnittstelle vorhanden. Die Stromversorgung erfolgt über eine zweite Mini-USB-Buchse.

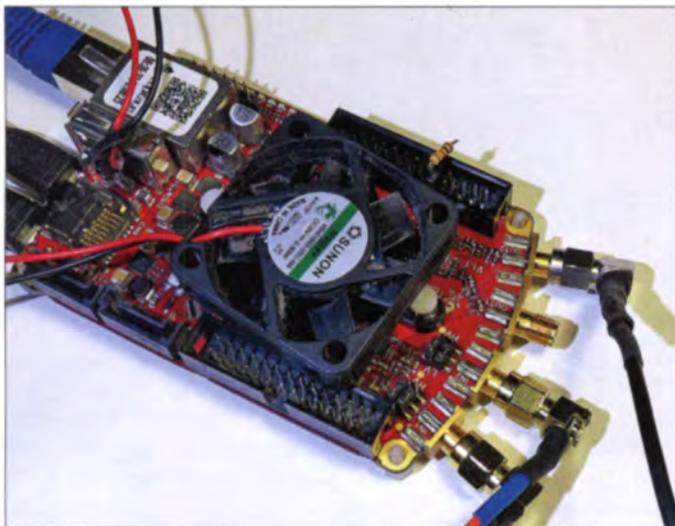


Bild 1: Red-Pitaya-Board im Einsatz, hier mit einem aufgelegten Lüfter zur Kühlung des Prozessors

Preis her ist das Board auf den ersten Blick nicht gerade hobbykompatibel. Doch es stellt eine nahezu beliebig erweiterbare quelloffene Plattform (engl. *Open Source*) dar, für die in nächster Zeit bestimmt eine Reihe neuer Anwendungen hinzukommen. Die Funktionen eines Oszilloskops und eines Spektrumanalysators stehen schon von Anfang an zur Verfügung. Ich stelle sie hier kurz vor. Mit etwas C-Programmierung lässt sich dann ein Analysator zur Ermittlung von Frequenzgängen und Impedanzen realisieren. Wie das geht, zeigt ebenfalls der folgende Beitrag.

■ Voraussetzungen

Der Red Pitaya verfügt über zwei hochohmige schnelle Messeingänge und zwei mit 50 Ω abzuschließende schnelle Signalausgänge. Zusätzlich sind allgemein nutzbare Digitalanschlüsse (GPIO, engl. *General*

Vor der ersten Nutzung ist die Red-Pitaya-Software von [1] mittels PC auf eine Mikro-SD-Karte zu übertragen und die Karte in den Kartenhalter des Red Pitaya zu stecken. Die Browser-Oberfläche des Red Pitaya lässt sich über die vorhandene Ethernet-Verbindung erreichen – Programme lassen sich später auch aus dem Internet laden. Die gesamte Kommunikation des Messsystems erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle. Wurde durch einen im lokalen Netz vorhandenen DHCP-Server (z. B. der des Routers) eine IP-Adresse vergeben, lässt sich das Red Pitaya unmittelbar von einem PC steuern und abfragen. Alternativ ist das Board über eine feste IP-Adresse samt Subnetzmaske erreichbar.

Die ausführliche Beschreibung der Inbetriebnahme steht bei [2] auf Englisch zur Verfügung.

■ Oszilloskop und Signalgenerator

Nach der Inbetriebnahme sind unmittelbar über die Browser-Oberfläche des Red Pitaya

Technische Daten

Schnelle Mess-eingänge	Anzahl: 2 Bandbreite: 50 MHz Abtastrate: 125 MSample/s Auflösung: 14 Bit Rauschpegel: -119 dBm/Hz Impedanz: 1 MΩ 10 pF Anschluss: SMA-Buchsen
Schnelle Signal-ausgänge	Anzahl: 2 Bandbreite: 50 MHz Abtastrate: 125 MSample/s Auflösung: 14 Bit Amplitude: $U_{SS} = 2\text{ V}$ Impedanz: 50 Ω Anschluss: SMA-Buchsen
Prozessor	Zweikern ARM Cortex A9+
Speicher	512 MB RAM, SD-Karte
Schnittstellen	SMA-Buchsen, Ethernet, USB, 2 x Mini-USB, Pfostenstecker
Maße (B x H x T)	60 mm x 21 mm x 107 mm
Stromversorgung	5 V/2 A, Mikro-USB-Buchse
Preise	446 € ¹⁾ , 475 € ²⁾

¹⁾ Reichelt Elektronik, www.reichelt.de
²⁾ Conrad Electronic, www.conrad.de

ein Zweikanal-Oszilloskop und ein Zweikanal-Signalgenerator nutzbar. Zur Bedienung reicht der ohnehin auf dem PC in der Regel verfügbare Internet-Browser. Die Abtastrate liegt je Kanal bei 125 MSample/s, womit sich spektrale Komponenten bis 50 MHz verarbeiten lassen.

Als Erstes messen wir das Ein- und Ausgangssignal eines 10,7-MHz-Filters bei einer Frequenz von 10,5 MHz. Der Generator ist wie in Bild 2 durch R1 mit 50 Ω abzuschließen. Hinweis: Die Ausgänge des Red Pitaya sind dafür vorgesehen, mit 50 Ω abgeschlossen zu werden. Sie haben aber selbst nicht 50 Ω Innenwiderstand! Das Sinussignal des Generators (OUT2) führen wir über R2 (300 Ω) dem Filter zu. Die Eingangsspannung des Filters messen wir mit Kanal 1 (IN1), die Ausgangsspannung des mit 330 Ω (R3) abgeschlossenen Filters mit Kanal 2 (IN2). Die Eingänge des Red Pitaya sind hochohmig (1 MΩ), sodass direkt z. B. Oszilloskoptastköpfe anschließbar sind.

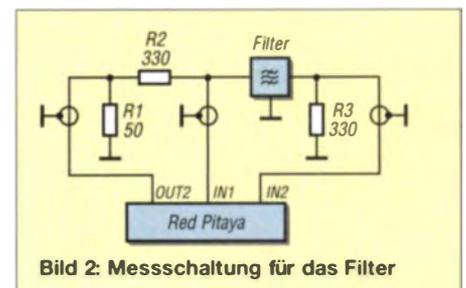


Bild 2: Messschaltung für das Filter

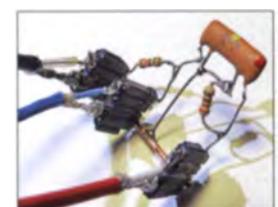


Bild 3: „Fliegender“ Anschluss des 10,7-MHz-Filters während der Messungen

^{*)} Die zur Drachenfrucht (engl. *Red Pitaya*) identische Farbe gab dem Board seinen Namen.

Bild 2 zeigt die Messschaltung. In Bild 4 ist das Ergebnis dargestellt. Die Amplitude des über Kanal 2 (IN2) aufgenommenen Ausgangssignals des Filters (rot) ist deutlich kleiner als die des über Kanal 1 (IN1) aufgenommenen Eingangssignals (blau).



Bild 4: Ein- und Ausgangssignale des 10,7-MHz-Filters bei 10,5 MHz, aus denen sich die Dämpfung errechnen und die Phasenverschiebung ablesen lassen.

Der Amplitudenunterschied beruht darauf, dass die genutzte Messfrequenz 10,5 MHz nicht in den Durchlassbereich des 10,7-MHz-Filters fällt.

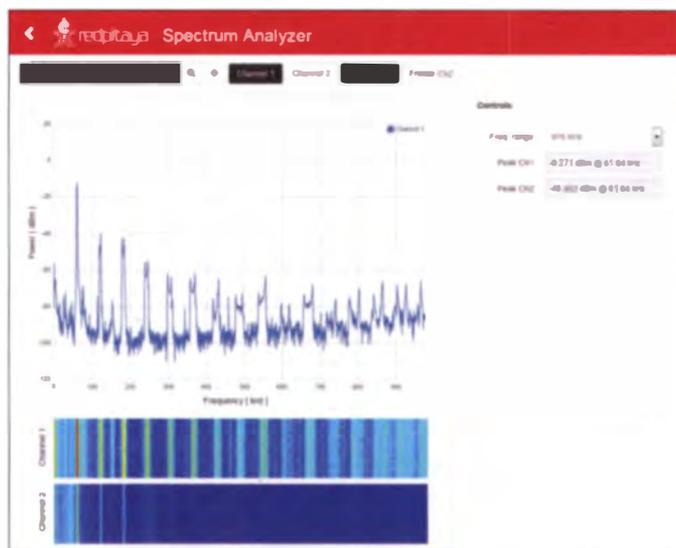
Wer nun verschiedene Frequenzen einstellt, kann so punktweise den Frequenz- und Phasengang aufnehmen. Das wäre jedoch mühselig, zumal der Prozessor des Red Pitaya ja ohnehin alle beteiligten Komponenten selbst steuern kann. Da kommt zwangsläufig die Idee auf, dies zu automatisieren. Und genau die Umsetzung dieser Idee zeige ich weiter unten.

Spektrumanalysator

Ein Spektrumanalysator gehört bei den meisten Hobbybastlern nicht zum Messgerätrepark. Doch das Red Pitaya ist auch als einfacher Zweikanal-Spektrumanalysator mit einer Abtastrate von 125 MSample/s

nutzbar. Die zugehörige Software gehört zum Lieferumfang und lässt sich wieder im Browser starten. Bild 5 zeigt das Spektrum bis zu der hier als Obergrenze gewählten Frequenz von 1 MHz, das ein 30 cm langer Draht auf meinem Schreibtisch auffängt.

Bild 5: Weboberfläche des Spektrumanalysators; mit 30 cm Draht am Eingang 1 ergibt sich auf meinem Schreibtisch dieses Spektrum. Deutlich erkennbar ist, dass hier eine Energiesparlampe ihr EMV-Unwesen treibt.



Die Spitzen im Spektrum stammen von der Schreibtischlampe, in der eine Energiesparlampe ihr EMV-Unwesen treibt. Die Dynamik des Spektrumanalysators ist mit 84 dB ($20 \cdot \log 2^{14}$) selbstverständlich durch die 14 Bit Verarbeitungsbreite des A/D-Umsetzers im Red Pitaya begrenzt. Doch für einfache Messungen ist diese

Funktion für viele Bastler sicher hilfreich. Es lassen sich auch Spektren mit relativ hoher Auflösung aufnehmen, wenn man mit hoher Speichertiefe arbeitet.

Eigene Ideen realisieren

Die Hardware des Red Pitaya bietet sich für viele Einsatzmöglichkeiten an. Da die auf [3] verfügbare Software quelloffen ist, kann sie den Startpunkt für eigene Modifikationen bilden. Wer jedoch die vollständige Kaskade vom schnellen FPGA bis zum Web-Interface für eigene Anwendungen nutzen möchte, der sollte allerdings über die im Kasten 1 aufgeführten

Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen. Dass selbst durch die C-Programmierung alleine schon interessante Anwendungen realisierbar sind, zeige ich nachfolgend.

Analysator für Frequenz- und Phasengang

Die Softwaresammlung, die zum Red Pitaya gehört, bietet zum einen ein C-Programm, mit welchem der Signalgenerator steuerbar ist. Zum anderen gibt es ein Programm zur zweikanaligen Aufnahme von Messwerten. Bei Kombination beider Funktionen lässt sich ein Programm erstellen, das automatisch den Frequenz- und Phasengang einer unbekanntem Schaltung ermittelt. Bild 6 zeigt den schematischen Aufbau.

Kasten 1: Ebenen der Programmierung des Red Pitaya

Linux-ARM-Prozessor

Komplexe „langsame“ Vorgänge sind z. B. in C programmierbar. Mit dem Zweikern-ARM-Prozessor ist nach meiner Erfahrung die Bearbeitung von Abtastraten bis zu einigen Hunderttausend Sample/s samt komplexer Algorithmen möglich. Dieser Ebene kann u. a. zur Programmierung der Demodulation eines SDR-Geräts oder dem Management von Oszilloskop und Spektrumanalysator dienen. Auf dem PC ist dazu ein Cross-Compiler für den ARM-Prozessor erforderlich und der erzeugte Code z. B. per Ethernet über SCP zum Red Pitaya zu transferieren. Ich nutze dazu eine virtuelle Linux-Umgebung, es ist aber auch unter Windows möglich.

Javascript, Webinterface

Wer Anwendungen per Webbrowser bedienen möchte, muss ein geeignetes Webinterface inklusive Benutzeroberfläche erstellen. Die

Beispielanwendungen erledigen dies mithilfe von Javascript. Die vorliegenden Quelltexte sind gut als Startpunkt nutzbar.

Webserver

Die Benutzung von Webservices erfordert es, dass die eigenen C-Programme über den Webserver NGINX mit dem Browser kommunizieren. Dazu finden ebenfalls zu erstellende Shared Libraries Verwendung.

FPGA

Mit der FPGA-Programmierung sind schnelle Algorithmen realisierbar, um die hohen Datenraten zu bewältigen, welche z. B. die A/D- und D/A-Umsetzer liefern bzw. erfordern. Es ist der Zugriff auf den schnellen Block-RAM vorhanden und es lassen sich u. a. die „schnellen“ Programmabschnitte von softwaredefinierten Empfängern (SDR) realisieren. Als Entwicklungsumgebung kommt Xilinx Vivado (freie Version) zum Einsatz.

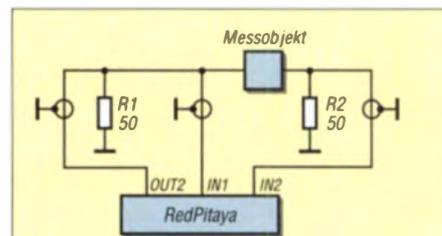


Bild 6: Beschaltung des Red Pitaya zur Aufnahme des Frequenz- und Phasengangs

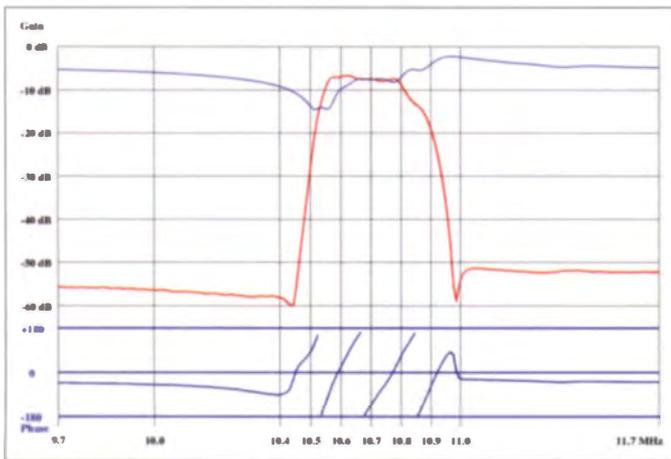


Bild 7: Screenshot während der automatisierten Ermittlung des Frequenz- und Phasengangs des 10,7-MHz-Filters nach Bild 2

Die erforderliche Software ist ebenfalls im Forum [4] beschrieben und der Quelltext im *GitHub Repository* [5] erhältlich. In der Software lassen sich die Start- und Stoppfrequenz einstellen, die Anzahl der Messpunkte festlegen und einstellen, ob linear oder logarithmisch gewobelt werden soll. Im FPGA wird das Sinussignal per direk-

Schaltung synchron ab und speichert die je 16 384 Abtastwerte im Puffer des Red Pitaya. Die Software analysiert anschließend die aufgenommene Wellenform und ermittelt aus den einzelnen Werten jeweils die Amplituden der Spannungen sowie die Phasendifferenz zwischen den Signalen.

Um die Spannungs- und Phasenwerte auch für kleine Amplituden genau ermitteln zu können, findet die Fehlerquadratmethode Anwendung. Bei ihr ermittelt man zu den Messwerten (Punkte in Bild 10) die Sinusschwingung, bei der der mittlere Abstand von den Messwerten am geringsten ist. Dabei werden Offsets eliminiert.

Die Amplitudenmessung und Phasenberechnung erfolgen anschließend bei einer um die Schrittweite erhöhten Frequenz, bis das Ende des gewünschten Bereichs erreicht ist. Bild 8 zeigt das Ergebnis für unser 10,7-MHz-Filter aus Bild 2. Der Frequenzgang wurde im Bereich von 9,7 MHz bis 11,7 MHz aufgenommen. Die rote Kurve gibt die Verstärkung wieder. Die blaue Kurve (unten) zeigt die Phase an. In der violetten Kurve (oben) ist zur Kontrolle der Verlauf der Eingangsspannung dargestellt.

Es lässt sich gut der Durchlassbereich erkennen, innerhalb dessen die Phase mehrfach um 360° dreht. Die Sperrdämpfung ist höher als 50 dB. Wie man sieht, ist das Red Pitaya selbst ohne zusätzliche Hardware nutzbar, um den Frequenzgang von Schaltungen zu ermitteln.

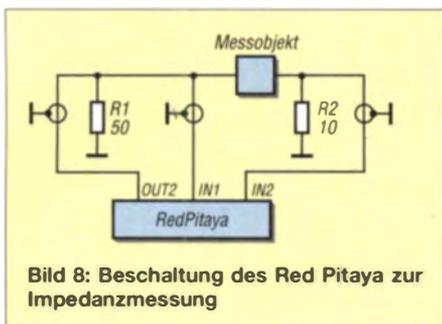


Bild 8: Beschaltung des Red Pitaya zur Impedanzmessung



Bild 9: Selbst gebauter Adapter zur Impedanzmessung
Fotos, Screenshots: Obmann

ter digitaler Synthese (DDS) erzeugt, wobei das C-Programm die Frequenz festlegt. Der ebenfalls im FPGA realisierte A/D-Umsetzer tastet die Eingangs- und Ausgangsspannung der zu vermessenden

■ Impedanzmessung im Bereich von 1 kHz bis 50 MHz

Die gerade beschriebene Technik zur Messung des Frequenzgangs ist auch dazu nutzbar, um unbekannte Impedanzen zu ermitteln. Dazu ist lediglich mithilfe des Referenzwiderstands R2 und dem Testobjekt ein Spannungsteiler aufzubauen, siehe Bild 8. Aus dem frequenzabhängigen Spannungsabfall an R2 lässt sich die Impedanz berechnen.

Für den Anschluss an das Board kommt bei mir ein kleiner Adapter zum Einsatz, wie ihn Bild 9 zeigt.

Die Software ermöglicht die Ausgabe der Impedanz in den verschiedensten Formen: komplexe Impedanz, Serien/Parallel-Ersatzschaltbild, R_s , L_s , C_s , C_p , Güte usw. In Kasten 2 ist das Protokoll der Induktivitätsmessung der Spule in Bild 9 dargestellt. Es ist erkennbar, dass der Verlustwiderstand zu höheren Frequenzen hin stark zunimmt. Die Induktivität verändert sich von 1 kHz bis 3 MHz nur wenig.

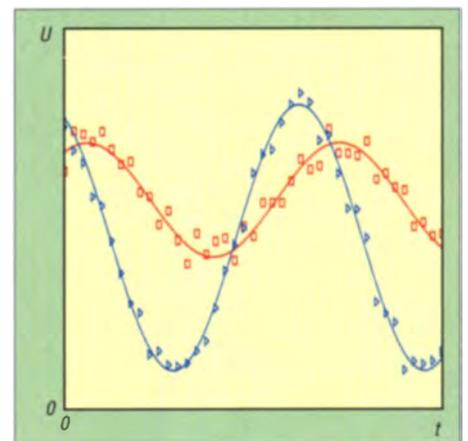


Bild 10: Messwerte (Punkte) und daraus ermittelte Schwingungen (Kurven) bei der Fehlerquadratmethode in zwei Beispielen

Mit dem Red Pitaya sind also Impedanzen messbar, ohne dass eine zusätzliche Hardware nötig ist.

■ Weitere Anwendungen

Wer zusätzlich den FPGA umschreibt, kann eine Reihe weiterer Test- und Messgeräte mit dem Red Pitaya realisieren. Dazu zählen u. a. AM-/FM-Generator, SSB-Generator und ein einfacher AM-Empfänger. Einige davon stelle ich in zukünftigen Beiträgen vor. ossmann@fh-aachen.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Red Pitaya: SD card preparation. www.redpitaya.com → SD card image
- [2] Red Pitaya: User Manual. www.redpitaya.com → Instructions
- [3] Red Pitaya: Bazaar. www.redpitaya.com → Official
- [4] Red Pitaya: Forum. www.redpitaya.com → Forum
- [5] Red Pitaya: Ecosystem and Applications. www.redpitaya.com → Sources

Kasten 2: Protokoll einer Induktivitätsmessung

GPlanalyse start 1e3 stop 10e6 log n 9 Ls Rs
Gain/Phase/Impedance Analyser by M. Ossmann
fStart= 1.00000 kHz fStop= 10000.00000 kHz
nPoints= 9
setup waveform data

0 f=	1.00 kHz	Ls=	23.232 uH	Rs=	24.727 mOhm
1 f=	3.16 kHz	Ls=	23.312 uH	Rs=	27.131 mOhm
2 f=	10.00 kHz	Ls=	23.229 uH	Rs=	44.135 mOhm
3 f=	31.62 kHz	Ls=	23.128 uH	Rs=	187.752 mOhm
4 f=	100.00 kHz	Ls=	22.142 uH	Rs=	925.458 mOhm
5 f=	316.23 kHz	Ls=	20.946 uH	Rs=	2.673 Ohm
6 f=	1000.00 kHz	Ls=	20.274 uH	Rs=	8.696 Ohm
7 f=	3.1623 MHz	Ls=	20.188 uH	Rs=	46.275 Ohm
8 f=	10.0000 MHz	Ls=	28.306 uH	Rs=	702.314 Ohm

FM-Transceiver-Module für 2 m und 70 cm

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	-3,3	5	V
Eingangsspannung	U_E	-0,3	$U_B + 0,3$	V
Eingangsstrom	I_E	-10	10	mA

Kennwerte ($f_{NF} = 1 \text{ kHz}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	3,3	4,0	4,5	V
Betriebsstrom					
bei Empfang	I_{BRX}		60		mA
beim Senden (Low-Power)	I_{BTX}		400	550	mA
beim Senden (High-Power)	I_{BTX}		700	750	mA
Betriebsruhestrom	I_{B0}		1		μA
Kanalabstand					
im Schmalbandbetrieb	f_K		12,5		kHz
im Breitbandbetrieb	f_K		25		kHz
Antennenimpedanz	Z_{Ant}		50		Ω
Frequenz					
bei DRA808M	f	400		470	MHz
bei DRA818V	f	134		174	MHz
Empfänger					
Empfängerempfindlichkeit					
bei 12 dB SINAD	U_{RX}	-120	-122		dBm
Nachbarkanaldämpfung					
bei $f_{off} = 12,5 \text{ kHz}$	a_N	55	60		dB
Sender					
Ausgangsleistung					
Low-Power	P_A		26	27	dBm
High-Power, DRA808M	P_A		29	30	dBm
High-Power, DRA818V	P_A		29	31	dBm
Frequenzhub					
Schmalbandbetrieb	f_{H1}			2,5	kHz
Breitbandbetrieb	f_{H1}			5	kHz
Intermodulationsabstand					
3. Ordnung	$IMA3$		-60		dBc

Kurzcharakteristik

- DRA808M 40 ... 470 MHz
DRA818V 134 ... 174 MHz
- Sende- und Empfangsfrequenz unabhängig einstellbar
- Kanalabstand 12 kHz oder 25 kHz
- Ausgangsleistung 27 dBm oder 30 dBm bzw. 31 dBm
- Empfindlichkeit -122 dBm

Beschreibung

Die Module DRA808M und DRA818V sind für den Aufbau von FM-Transceivern geeignet. Sie basieren auf den Schaltkreisen RDA1845 bzw. RDA1846. Das DRA808M ist für den UHF-Bereich (400 MHz bis 470 MHz), das DRA818V für den VHF-Bereich (134 MHz bis 174 MHz) vorgesehen. Ihre HF-Ausgangsleistungen sind zwischen 27 dBm (0,5 W) und 30 dBm (1 W) bzw. 31 dBm (1,25 W) umschaltbar. Beide Module besitzen -122 dBm (180 nV) FM-Empfindlichkeit, 38 CTCSS-Frequenzen und ein kompaktes Gehäuse (19 mm x 35,6 mm).

Hersteller

Dorji Applied Technologies, Shenzhen, China, www.dorji.com

Bezugsquelle

FA-Leserservice **DRA818V**

Blockschaltbild

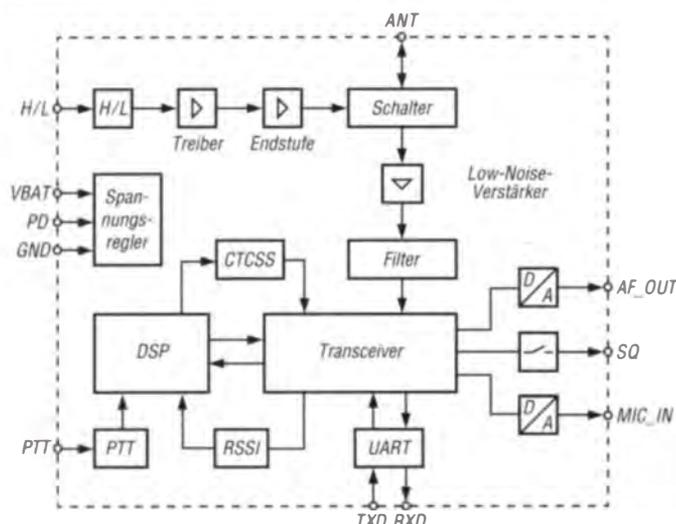


Bild 1: Blockschaltbild des DRA808M/DRA818V

Anschlussbelegung

- Pin 1: Squelch-Ausgang (SQ)
- Pin 2, 4, 11, 13 ... 15: unbenutzt (NC)
- Pin 3: NF-Ausgang (AF_OUT)
- Pin 5: PTT-Eingang (PTT)
- Pin 6: Leistungspareingang (PD)
- Pin 7: HF-Leistungsauswahl (H/L)
- Pin 8: Versorgungsspannung (VBAT)
- Pin 9, 10: Masse (GND)
- Pin 12: Antenne (ANT)
- Pin 16: UART-Eingang (RXD)
- Pin 17: UART-Ausgang (TXD)
- Pin 18: Mikrofoneingang (MIC_IN)

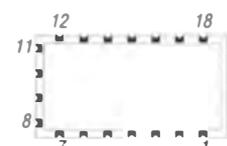


Bild 2: Pinbelegung der Module

Funktionen

Betriebsmodus, Leistungsaufnahme

Beim DRA808M und beim DRA818V lässt sich über den Anschluss PD der Betriebsmodus und somit die Leistungsaufnahme der Module steuern. Liegt der Anschluss auf Low-Pegel, befinden sich die Module im Schlafmodus. Bei High-Pegel sind sie im normalen Betriebszustand.

Sendeleistung

Über den Anschluss H/L kann die Ausgangsleistung des Senders von 0,5 W (Low-Pegel) auf 1 W bzw. 1,25 W (High-Pegel oder Pin unbeschaltet) umgeschaltet werden.

Sende-Empfangs-Umschaltung

Die Sende-Empfangs-Umschaltung erfolgt über den Anschluss PTT. Liegt er auf Low-Pegel (Masse) sind die Module auf Senden geschaltet, bei High-Pegel auf Empfang.

Squelch

Ein nachgeschalteter NF-Verstärker lässt sich über das vom Ausgang SQ abgegebene Signal stummschalten. Liegt der Ausgangssignal auf Low-Pegel, ist der NF-Verstärker zu aktivieren.

Steuerung per AT-Befehle

Neben der Steuerung über Pegel an den Modulen selbst lassen sich sowohl das DRA808M als auch das DRA818V durch einfache ASCII-Folgen über ein Standard-UART-Interface steuern. Dies ist im einfachsten Fall über ein Terminalprogramm möglich. Das Datenwort besteht aus einem Startbit, 8 Datenbits, einem Stopbit und keiner Parität. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 9600 Bit/s. Ein ausgegebener Befehl beginnt mit AT und endet mit <CR><LF>, wobei mehrere Parameter durch Kommata getrennt werden.

Kommunikationskontrolle

Der Befehl
 AT+DMOCONNECT<CR><LF>
 ermöglicht die Kontrolle der UART-Schnittstelle. Ist die Kommunikation in Ordnung, sollte
 +DMOCONNECT:0<CR><LF>
 empfangen werden.

Frequenzeinstellung, Kanalabstand, CTCSS

Der Befehl
 AT+DMOSETGROUP=BW,TF,RF,TC,SQ,RC<CR><LF>
 wird zum Setzen einer Reihe von Parametern benutzt.
 BW: Kanalabstand, 0 → 12,5 kHz, 1 → 25 kHz
 TF: Sendefrequenz in Megahertz.
 DRA808M → 400.0000 ... 470.0000,
 DRA818V → 134.0000 ... 174.0000

RF: Empfangsfrequenz in Megahertz.
 DRA808M → 400.0000 ... 470.0000,
 DRA818V → 134.0000 ... 174.0000,
 möglichst ganzzahlige Vielfache von 12 kHz oder 25 kHz
 TC: TX-CTCSS-Frequenz,
 DRA808M → 00 kein Code, 01 ... 38 Code-Nummer;
 DRA818V → 0000 kein Code, 0001 ... 0038 Code-Nummer
 SQ: Squelch-Level, 0 ... 8
 RC (nur DRA818V): 0000 kein Code,
 0001 ... 0038 CTCSS-Nummer;
 0231 ... 0754I CDCSS-Nummer
 Nach Ausführung des Befehls gibt das Modul durch
 +DMOCONNECT:X<CR><LF>
 zurück, ob alle Einstellungen ausgeführt werden konnten (X = 0) oder ein Parameter sich außerhalb des Wertebereichs bewegt (X = 1).

Lautstärke

Der Befehl
 AT+DMOSETVOLUME=X <CR><LF>
 ermöglicht die Lautstärkeeinstellung.
 Durch
 +DMOSETVOLUME:X<CR><LF>
 meldet das Modul zurück, ob die Einstellung erfolgreich war (X = 0) oder fehlgeschlagen ist (X = 1).

Filtereinstellungen (nur DRA818V)

Der Befehl
 AT+SETFILTER=PRE,HP,LP<CR><LF>
 stellt die Filter des Moduls ein.
 PRE: Pre/Deemphasis, 0 → eingeschaltet, 1 → ausgeschaltet
 HP: Hochpassfilter, 0 → eingeschaltet, 1 → ausgeschaltet
 LP: Tiefpassfilter 0 → eingeschaltet, 1 → ausgeschaltet
 Durch
 +DMOSETFILTER:X<CR><LF>
 meldet das Modul zurück, ob die Einstellung erfolgreich war (X = 0) oder fehlgeschlagen ist (X = 1).

Scan (nur DRA808M)

Der Befehl
 S+Frequency<CR><LF>
 scannt die angegebene Frequenz in Megahertz.
 DRA808M → 400.0000 ... 470.0000,
 DRA818V → 134.0000 ... 174.0000
 Durch
 S=X<CR><LF>
 meldet das Modul zurück, ob ein Signal auf der Frequenz vorhanden (X = 0) oder nicht vorhanden ist (X = 1).

Applikationsschaltung

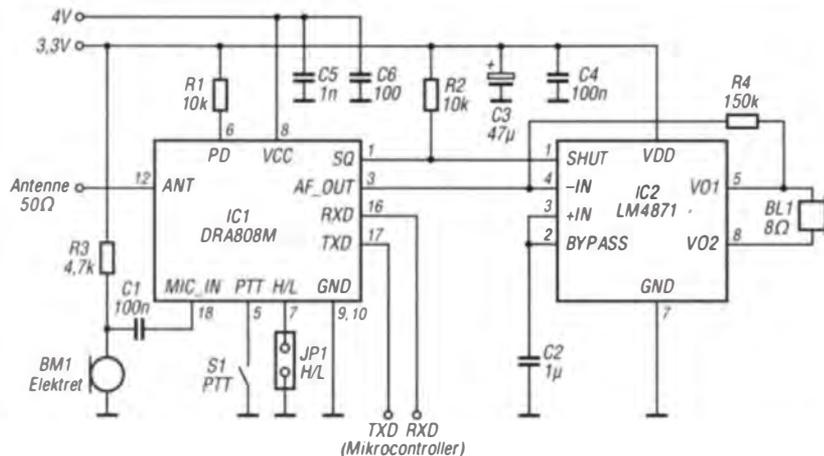


Bild 3:
 Einsatz des DRA808M in einem 70-cm-FM-Transceiver; die Steuerung des Transceivermoduls durch einen Mikrocontroller ist nicht dargestellt.

Sender

Sendeleistung	VHF	UHF
H	5 W	4 W
L	1 W	1 W
FM-Hub (FM-N)	±5 kHz (±2,5 kHz)	±5 kHz (±2,5 kHz)
Nebenwellenunterdrückung	≥ 60 dB	≥ 60 dB

Empfänger

	Band A (oben)	Band B (unten)
Frequenzbereiche ¹⁾	144/430 MHz/Rundfunk	144/430 MHz
Prinzip	k.A.	k.A.
Zwischenfrequenzen	k.A.	k.A.
NF-Leistung (@ K = 10 %, 8 Ω):	0,5 W	0,5 W
FM-Empfindlichkeit (12 dB SINAD) ²⁾	0,25 µV	0,25 µV
Ansprechschwelle der Rauschsperrung	k.A.	k.A.
Selektivität		
FM	≥ 70 dB	≥ 70 dB
FM-N	≥ 60 dB	≥ 60 dB

¹⁾ erweiterbar mit Programmiersoftware

²⁾ innerhalb der Amateurbänder

Allgemeines

VHF/UHF-FM-Dualband-Handfunkgerät mit FM-Rundfunkempfänger

Hersteller	Quanzhou Wouxun Electronics Co., Ltd., China
Markteinführung	12/2014
Preis	129 € (12/2014)
TX-Bereiche	144,0 ... 146,0 MHz 430,0 ... 440,0 MHz 76,0 ... 108,0 MHz
RX-Bereiche	144,0 ... 146,0 MHz 430,0 ... 440,0 MHz
TX-Betriebsart	FM (F3E, F2D)
RX-Betriebsart	FM
Antennenanschluss	50 Ω (SMA)
Betriebsspannung	7,4 V (Li-Ion-Akkumulator)
Stromaufnahme	k.A.
Frequenzstabilität	±2,5 ppm
Betriebstemperaturbereich	-20 °C ... 40 °C
Maße (B x H x T)	61 x 124,5 x 34 mm ³ (ohne Knöpfe und ohne Antenne)
Masse	490 g (mit Akkumulator und Antenne)

Lieferumfang

- Transceiver
- Antenne mit SMA-Anschluss
- Li-Ion-Akkumulator (7,4 V/1700 mAh)
- Ladegerät
- Handschlaufe
- Gürtelclip
- Bedienungsanleitung (deutsch)

Zubehör (optional)

Programmiersoftware (kostenlos herunterladbar)

Besonderheiten (Auswahl)

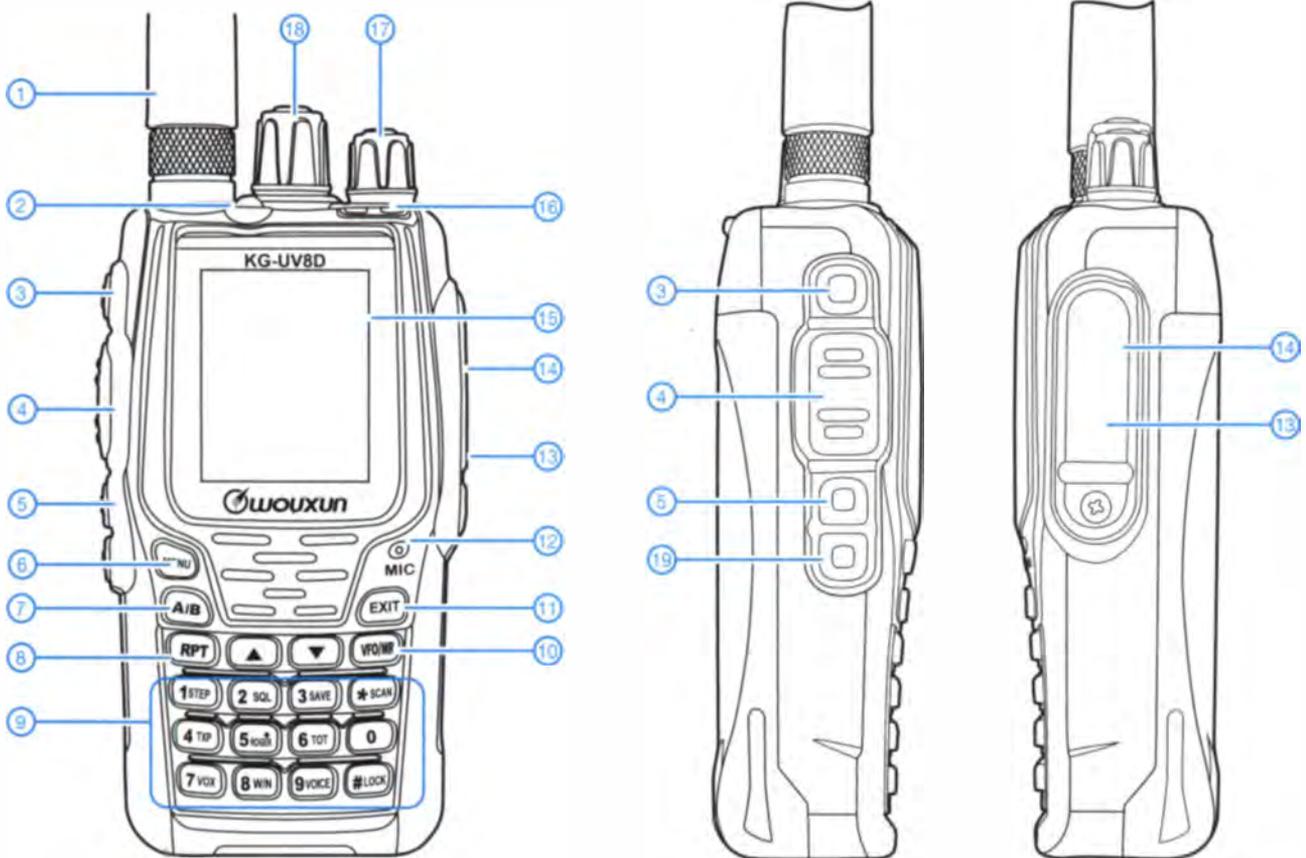
- Dual-Stand-by-Funktion zur Überwachung zweier Frequenzen auf einem oder zwei Bändern
- FM-Rundfunkempfänger eingebaut
- Senden wahlweise in zwei Leistungsstufen
- 999 Speicher
- alphanumerische Bezeichnung der Kanäle möglich
- 1750-Hz-Tonruf (Frequenz umschaltbar)
- Abstimmschrittweite 5/6,25/10/12,5/25/50/100 kHz wählbar
- Sprachsynthesizer (englisch/chinesisch) eingebaut
- Wide/Narrow-Umschaltung (FM-Hub für den Betrieb im 12,5-kHz-Raster reduzieren)
- VOX-Funktion mit in neun Stufen einstellbarer Empfindlichkeit
- VOX-Betrieb ohne spezielles Headset möglich
- diverse Suchlaufvarianten (VFO- und Speichersuchlauf) mit wählbarer Bedingung für die Fortsetzung des Suchlaufs
- großes Punktmatrix-Farbdisplay
- Tastenquittungston, abschaltbar
- TOT-Funktion
- Roger-Piep
- Busy-Channel-Lock-Out-Funktion
- RX-Batteriesparfunktion
- Tastenverriegelung
- Reset-Funktion
- Stoppuhr-Funktion
- drei nutzerprogrammierbare Tasten (PF1, PF2 und PF3)
- weiße LED als Taschenlampe
- weitere Funktionen vorhanden, die für den Einsatz als Betriebsfunkgerät von Bedeutung und/oder mit Optionen nutzbar sind
- Buchsen für Audiozubehör
- Cloning-Funktion zur Übertragung der Einstellungen auf andere KG-UV8D
- Grundeinstellungen mit der optionalen Programmiersoftware veränderbar, um den Frequenzbereich und die Funktionen des Handfunkgeräts für andere Einsatzzwecke anzupassen



Importeur / Großhändler

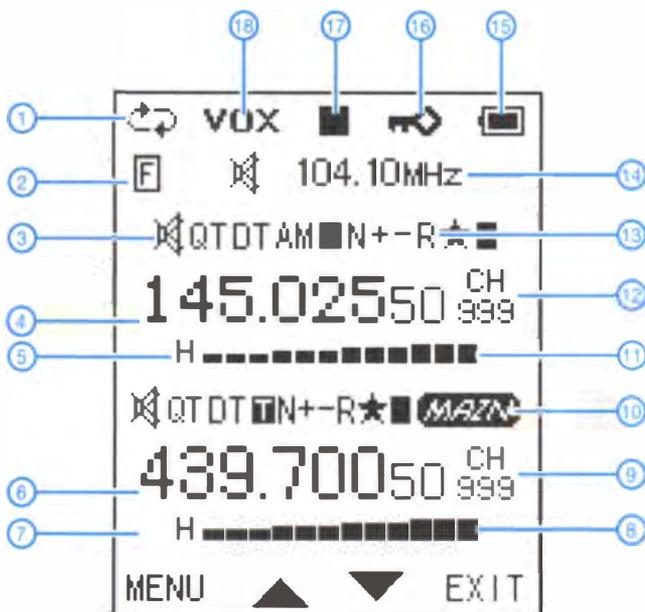
Maas funk-elektronik · Inhaber Peter Maas
Heppendorfer Straße 23
50189 Elsdorf-Berrendorf
Telefon (02274) 9387-0 · Telefax 9387-31
www.maas-elektronik.com

Bedienelemente (Auswahl)



- | | |
|--|---|
| 1 - Antenne | 11 - Exit-Taste |
| 2 - Lampe (weiße LED) | 12 - Mikrofon |
| 3 - PF1-Taste | 13 - Buchse für externes Mikrofon (unter Abdeckung) |
| 4 - PTT-Taste | 14 - Buchse für externen Lautsprecher bzw. Ohrhörer (unter Abdeckung) |
| 5 - PF2-Taste | 15 - LC-Punktmatrix-Display |
| 6 - Menü-Taste | 16 - TX/RX-LEDs |
| 7 - A/B-Taste zum Wechsel des Betriebsbandes | 17 - Lautstärkeknoopf mit Ein/Aus-Schalter |
| 8 - Single/Dual-Modus | 18 - Wahlknopf |
| 9 - Tastatur mit 12 Tasten | 19 - PF3-Taste |
| 10 - VFO/Kanal-Modus | |

Display (Auswahl)



- | | |
|--|------------------------------|
| 1 - Crossband-Repeater (Nutzung in Deutschland nicht zugelassen) | 14 - Rundfunkfrequenzanzeige |
| 2 - Zweitfunktionen der Tasten aktiviert | 15 - Akku-Ladezustand |
| 3 - Band A stummgeschaltet | 16 - Tastaturverriegelung |
| 4 - Frequenzanzeige bzw. Kanalname (Band A) | 17 - Batteriesparfunktion |
| 5 - Sendeleistungsstufe (Band A) | 18 - VOX aktiviert |
| 6 - Frequenzanzeige bzw. Kanalname (Band B) | |
| 7 - Sendeleistungsstufe (Band B) | |
| 8 - S-Meter und Sendeleistungsanzeige (Band B) | |
| 9 - Speichernummer (Band B) | |
| 10 - Hauptbandmarkierung | |
| 11 - S-Meter und Sendeleistungsanzeige (Band A) | |
| 12 - Speichernummer (Band A) | |
| 13 - Revers-Betrieb | |

Einsatz von MMICs in Breitbandverstärkern für 1 bis 150 MHz (2)

Dipl.-Ing. HARALD ARNOLD – DL2EWN

Nach der Beschreibung eines vielseitig einsetzbaren Eintaktverstärkers mit dem SGA6489 im ersten Teil des Beitrags folgt nun abschließend die Vorstellung eines breitbandigen Gegentakt- sowie eines speziellen Eingangsvorverstärkers. Auch hier unterstreichen die Messergebnisse die sehr gute Eignung für Anwendungen im Bereich unterhalb von 50 MHz.

Zunächst werden die ermittelten Messwerte der Rückwärtsdämpfung und des IIP2 des zuvor beschriebenen Eintaktverstärkers ergänzt und die Ergebnisse zusammengefasst.

Isolation (Rückwärtsdämpfung)

Speist man ein Signal in den Ausgang eines Verstärkers ein und misst am Eingang den Pegel, so ist dieser kleiner als der ein-

wurde bei $f = 7,1 \text{ MHz} + 7,3 \text{ MHz} = 14,4 \text{ MHz}$ ausgewertet. Er ergab sich für den Eintaktverstärker mit SGA6489 ein Wert von 43 dBm.

IM-Messplatz

In diesem Zusammenhang sei kurz die Geräteausstattung erwähnt, mit der ich die in diesem Beitrag aufgeführten Messungen vorgenommen habe.

benutzt. Für alle zu diesem Projekt durchgeführten Messungen hat sich der Messplatz als hinreichend genau erwiesen. In Bild 12 ist als Beispiel das Ergebnis einer Intermodulationsmessung zu sehen.

Auswertung

In Tabelle 3 auf S. 62 sind die Ergebnisse der Messungen am Eintaktverstärker mit SGA6489 im Frequenzbereich von 1 MHz bis 51 MHz (einige bis 150 MHz) den Datenblattwerten bei 850 MHz gegenübergestellt. Sie unterscheiden sich nur unwesentlich. Der Einsatz des SGA6489 im Bereich zwischen 1 MHz und 150 MHz ist also ohne Probleme möglich.

Sehr wichtig ist eine gute Masseführung mit Durchkontaktierungen unmittelbar am Schaltkreis. Andernfalls kann z. B. beim Aufbau auf einer Lochrasterplatine Schwingneigung im GHz-Bereich auftreten und die guten Messdaten zunichtemachen.

Gegentaktverstärker mit zwei SGA6489

Für einige Anwendungsfälle wie Empfangsvorverstärker, ZF-Verstärker und Treiberstufen in Sendern kann ein Gegentaktver-

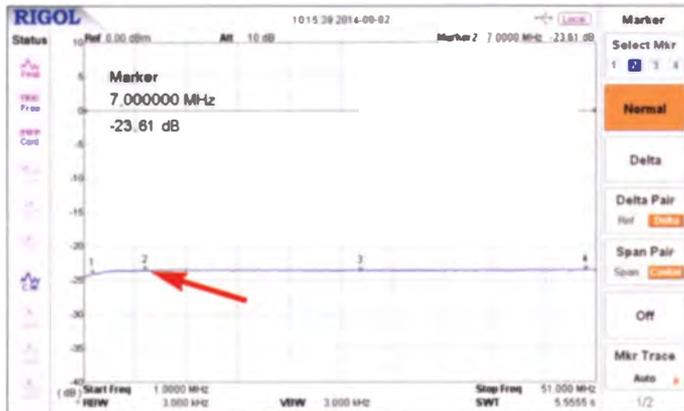


Bild 12: Beispiel für das Ergebnis einer Intermodulationsmessung mit dem IM-Messplatz bei DL2EWN

gespeiste. Der Unterschied wird durch die Isolation (Rückwärtsdämpfung) des Verstärkers hervorgerufen und als S-Parameter S_{12} beschrieben. Für viele MMIC-Anwendungen ist eine gute Isolation wünschenswert.

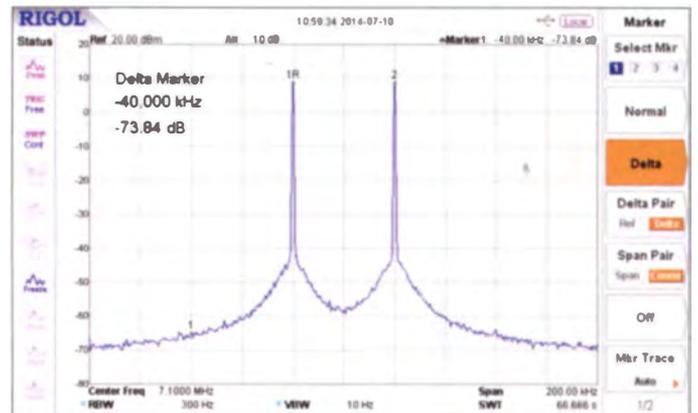
Übrigens weisen die in manchen Veröffentlichungen sehr gelobten, nach ihrem Entwickler benannten Norton-Verstärker [6], je nach Ausführung eine relativ schlechte Isolation auf, die Last „schaut“ also nur wenig gedämpft auf die Quelle.

In Bild 11 ist der Frequenzgang der Isolation des Eintaktverstärkers mit dem SGA6489 zu sehen. Es wird ein sehr guter Wert von mehr als 23 dB über den gesamten Frequenzbereich erzielt.

Eingangsisolation zweiter Ordnung (IIP2)

Obwohl das Datenblatt zu Intermodulationsprodukten zweiter Ordnung keine Aussagen enthält, habe ich diesbezüglich einige Messungen durchgeführt. Stellvertretend für andere Frequenzpaare habe ich Störsignale mit den Frequenzen 7,1 MHz und 7,3 MHz gewählt. Das IP2-Störsignal

Bild 11: Isolation zwischen Aus- und Eingang des Eintakt-Breitbandverstärkers mit dem SGA6489



Zwei moderne und oberwellenarme HF-Generatoren erzeugen die Signale. Als Combiner fungiert der Bausatz Splitter/Combiner BX-032 [7] und zur Auswertung wird der Rigol-Spektrumanalysator DSA815-TG

stärker sehr sinnvoll sein. Er unterdrückt z. B. geradzahlige Harmonische wesentlich besser als der Eintaktverstärker.

Beim Gegentaktverstärker mit zwei SGA6489 werden beide Verstärkerstufen über

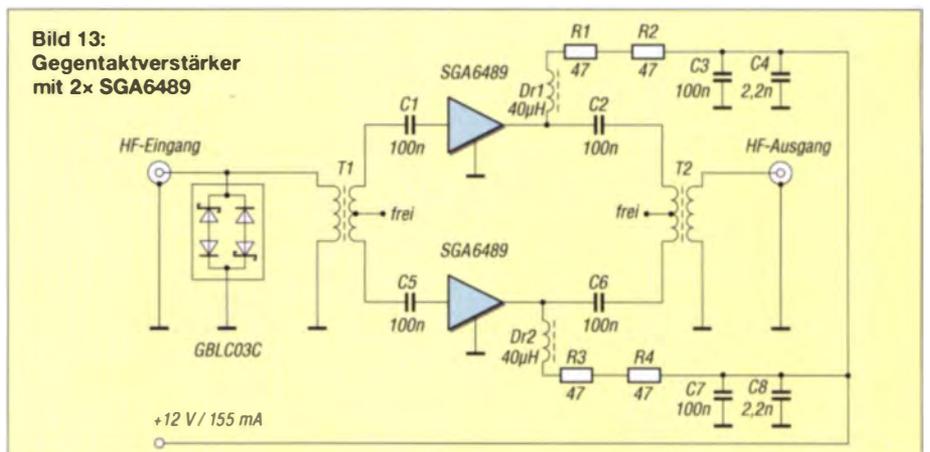


Bild 13: Gegentaktverstärker mit 2x SGA6489

Tabelle 3: Ergebnisse der Messungen am Eintaktverstärker mit SGA6489 bei Frequenzen unterhalb 150 MHz im Vergleich zu den Datenblattangaben bei 850 MHz

Parameter	850 MHz	1,8 MHz	7 MHz	145 MHz
P_{-1dB} [dBm]	20,7	19,8	20,3	20,7
IP3 [dBm]	33,4	33,8	34,0	36,6
V [dB]	20,1	20,2	20,6	20,6
S_{11} [dB]	23,1	23,0	33,0	30,0
S_{22} [dB]	11,0	17,0	20,0	18,0
S_{12} [dB]	23,9	24,0	23,0	23,0
F [dB]	2,2	3,2	3,0	2,8

Tabelle 4: Ergebnisse der Messung des OIP3 am Gegentaktverstärker mit zweimal SGA6489

f_1 [MHz]	f_2 [MHz]	P_{out} [dBm]	OIP3 [dBm]
0,45	0,49	je 9,0	32,2
1,83	1,87	je 9,0	35,0
7,08	7,12	je 9,0	36,3
28,18	28,22	je 9,0	36,5
144,98	145,02	je 10,0	40,5

Ein- und Ausgangstransformatoren zusammenschaltet (Bild 13). Diese dienen zur Realisierung der notwendigen Phasenbeziehungen und zur Transformation von Ein- und Ausgangsimpedanzen der beiden MMIC-Verstärker an 50 Ω .

meter S_{22}) in Bild 16. Die Werte sind viel besser, als ich erwartet hatte.

Das Oberwellenspektrum bei einem Ausgangspegel von 20 dBm (100 mW) ist in Bild 17 dargestellt. Die erste Oberwelle (zweite Harmonische) hat einen Abstand

Auch der Wert für IP2 musste gemessen werden. Unter den gleichen Bedingungen wie beim Eintaktverstärker ergab sich ein Interzeptpunkt zweiter Ordnung von 67 dBm. Zum Vergleich: Der Eintaktverstärker hatte nur einen Wert von 43 dBm.

Bedingt durch den Eingangstransformator nimmt das Rauschen etwas zu. Gemessen habe ich einen Mittelwert von $F = 3,8$ dB. Der Wert des 1-dB-Kompressionspunkts beträgt 22 dBm und verbesserte sich damit um 2 dB gegenüber dem Wert des Eintaktverstärkers (20 dBm). Auch die Isolation



Da ich im einschlägigen Fachhandel keine geeigneten Fertigbauelemente finden konnte, habe ich T1 und T2 selbst hergestellt. Für gute Breitbandigkeit von 1,8 MHz bis 51 MHz bzw. 146 MHz verwendete ich Kerne vom Typ BN73-2402. Die jeweilige Gegentaktseite bekam je zwei Windungen 0,3-mm-Kupferlackdraht, die Ein- bzw. Ausgangsseite erhielt je 3 Windungen aus dem gleichen Drahtmaterial. Damit gelang die Anpassung recht gut. Im Vergleich zum Eintaktverstärker fehlen beim Frequenzgang der Verstärkung einige

Bild 15: Frequenzgang der Eingangsrückflussdämpfung des Gegentaktverstärkers

von -55 dB zur Grundwelle (7 MHz), die zweite (dritte Harmonische) einen Abstand von -36 dB. Das gesamte Spektrum ist typisch für einen guten Gegentaktverstärker. Auch die OIP3-Messung ergab verhältnismäßig gute Daten (Tabelle 4).

Bild 14: Verstärkung des Gegentaktverstärkers mit 2x SGA6489

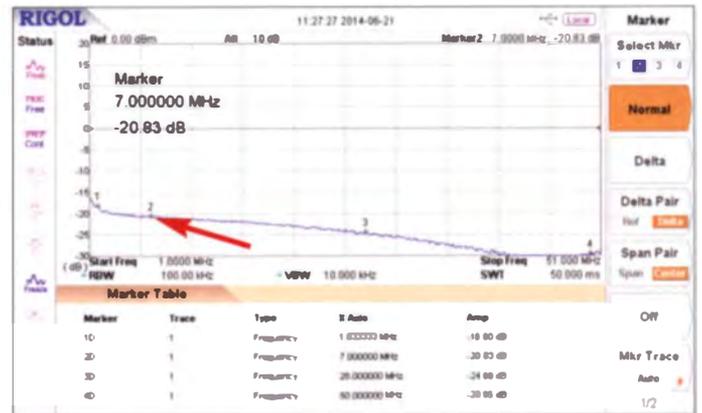


Bild 16: Ausgangsrückflussdämpfung des Gegentaktverstärkers

(Rückwärtsdämpfung) bleibt mit 24 dB auf hohem Niveau.

Wird ein solcher Gegentaktverstärker als Vorverstärker oder Treiber in einer Sendesignalaufbereitung eingesetzt, ist bei einer Ausgangsleistung von $P = 40$ mW (PEP) ein Intermodulationsabstand dritter Ordnung von mehr als 50 dB erreichbar.

■ Eintaktverstärker mit NGA-186

Der NGA-186 ist ein MMIC von Stanford Microdevices (heute RFMD [5]) und für



Zehntel dB (Bild 14). Das sind die Verluste im Ein- und Ausgangstransformator, die aber wirklich sehr gering ausfallen. Die gemessene Eingangsrückflussdämpfung (S-Parameter S_{11}) sehen wir in Bild 15, die Ausgangsrückflussdämpfung (S-Para-

Bild 17: Oberwellenspektrum des Gegentaktverstärkers bei einem 7-MHz-Ausgangssignal (20 dBm)

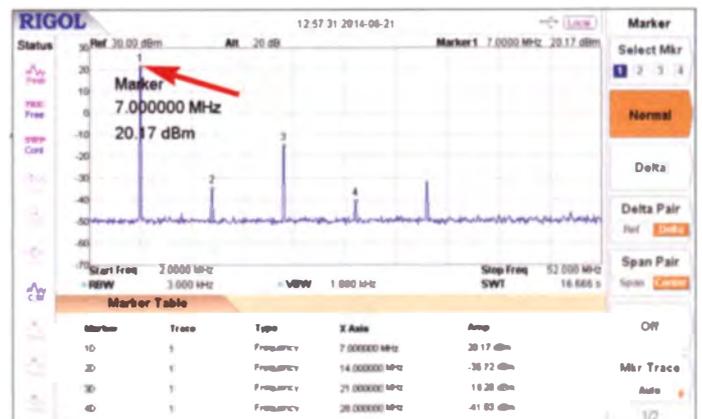
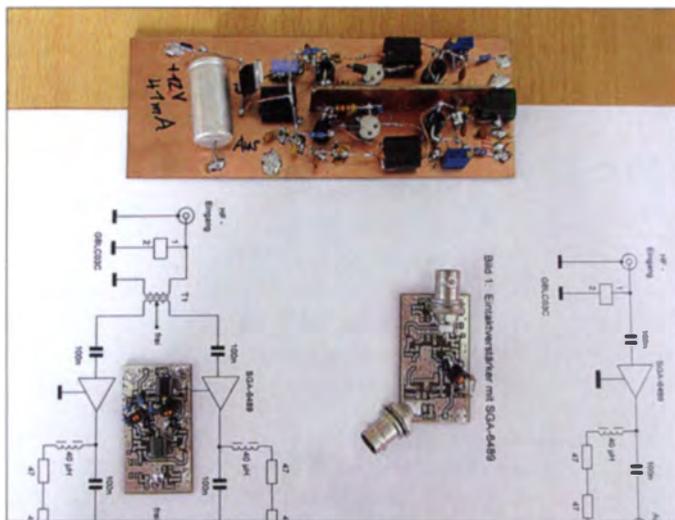


Tabelle 5: Technische Daten des MMIC-Verstärkers NGA-186 bei 850 MHz

Parameter	Wert
S_{21}	12,4 dB
F (Rauschmaß)	4 dB*
OIP3	32,9 dBm
P_{-1dB} (Ausgang)	14,6 dBm
S_{11}	20,8 dB**
S_{22}	20,8 dB**
S_{12}	16,5 dB
Stromaufnahme	50 mA
Betriebsspannung U_D	4,1 V

* bei 2 GHz
 ** $s = 1,2$ im Frequenzbereich 0 Hz bis 6 GHz
 S_{11} : Eingangsrückflussdämpfung, -reflexion
 S_{12} : Rückwärtstransmission (Isolation)
 S_{21} : Vorwärtsverstärkung/Dämpfung
 S_{22} : Ausgangsrückflussdämpfung, -reflexion

Bild 19: Versuchsaufbauten der beschriebenen Eintakt- und Gegentaktverstärker mit dem SGA6489 (unten) im Größenvergleich mit dem Norton-Gegentaktverstärker von DK6ED (oben) Foto und Screenshots: DL2EWN



den Frequenzbereich von 0 Hz bis 6 GHz spezifiziert. Er wird als *Gallium Arsenide Heterojunction Bipolar Transistor MMIC* bezeichnet. Warum habe ich nun diesen Typ gewählt?

2 m. Insgesamt gibt es also nur sehr geringe Abweichungen vom Datenblattwert 32,9 dBm bei 850 MHz. Für die Rückwärtstransmission konnte ich einen Betrag von 16,8 dB messen.

Gehäuse wie die MOSFETs des Bausatzes. Damit sind eine gute Durchkontaktierung, Masseführung und Wärmeableitung gewährleistet.

In Bild 19 sehen wir unten rechts den Eintakt- und links daneben den Gegentaktverstärker mit SGA6489. Oben ist zum Größenvergleich der Versuchsaufbau des Norton-Gegentaktverstärkers von DK6ED zu sehen [6]. Mit dessen Daten hält selbst der beschriebene SGA6489-Eintaktverstärker locker mit bzw. übertrifft sie bei Parametern wie Frequenzbereich und Verstärkung. Man kann also ohne Abstriche auf das umständliche Bewickeln der Doppellochkerne verzichten und den benötigten Verstärker mit geeigneten MMICs aufbauen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die in den Datenblättern der beiden verwendeten MMIC-Verstärker veröffentlichten Parameter bei $f = 850$ MHz auch im Frequenzbereich von 1,8 MHz (470 kHz) bis 51 MHz (145 MHz) eingehalten oder sogar übertroffen werden. Diese Feststellung trifft wahrscheinlich auch auf andere MMIC-Bauteile zu, für die der Hersteller eine untere Grenzfrequenz von 0 Hz angibt. Es existieren allerdings auch MMIC-Verstärker, die erst ab 50 MHz oder sogar ab 500 MHz aufwärts spezifiziert sind. Diese sollten dann nicht unterhalb der angegebenen Frequenzgrenze eingesetzt werden. Der SGA6489 ist bei [7] erhältlich, der NGA-186 bei eBay-Händlern [9].

harald.arnold@yahoo.de

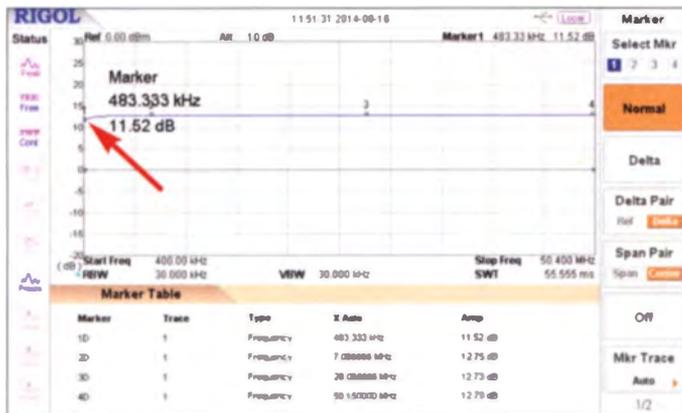


Bild 18: Die mittlere Verstärkung von 12,7 dB ist beim Eintaktverstärker mit dem NGA-186 über den gesamten Frequenzbereich weitestgehend konstant und fällt nur an der unteren Grenze etwas ab.

Der zuvor beschriebene SGA6489 hat 20 dB Verstärkung bei einer Stromaufnahme von 75 mA. Bei Empfangs- oder Oszillatorverstärkern sind oft nur maximal 12 dB sinnvoll. Hohe Aussteuerfähigkeit bei guten Intermodulationswerten ist aber bei der Schaltungsentwicklung ein wichtiger Parameter, ebenso die Höhe des Betriebsstroms (Tabelle 5).

Die Schaltung des Eintaktverstärkers mit dem NGA-186 entspricht der in Bild 3 im ersten Teil des Beitrags und wird deshalb nicht noch einmal abgebildet. Allerdings sind jetzt anstelle der beiden 47-Ω-Widerstände einer mit 75 Ω und einer mit 82 Ω einzusetzen. Bei einer Betriebsspannung von 12 V fließen nur 50 mA.

In Bild 18 ist der Frequenzgang der Verstärkung zu sehen. Sie beträgt im Mittel 12,7 dB. Bei 480 kHz sind es 11,5 dB. Das liegt daran, dass Koppelkondensatoren und Drossel etwas zu geringe Werte haben. Im Bereich um 145 MHz beträgt die Verstärkung immer noch 12,5 dB.

Die gemessenen IP3-Werte liegen bei 31,5 dBm im 160-m-Band, 32 dBm im 40-m-Band, 33 dBm bei 6 m und 32,7 dBm bei

Das ermittelte Stehwellenverhältnis am Ein- und Ausgang von $s = 1,2$ stimmte im Frequenzbereich 1,8 MHz bis 51 MHz mit den Herstellerdaten bei 850 MHz überein. Nun blieb noch ein wesentlicher Parameter: das Rauschen. Immer, wenn bei einem aktiven Bauelement das Material Gallium-Arsenid (GaAs) im Spiel ist, vermutet man einen Rauschanstieg zu tiefen Frequenzen hin. Im Datenblatt ist ein Wert von $F = 4$ dB bei $f = 2$ GHz angegeben.

Ermittelt habe ich dann ein Rauschmaß von $F = 4,5$ dB bei 470 kHz und $F = 3,2$ dB bei 1850 kHz und 7100 kHz. Bis 145 MHz blieb dieser Wert dann konstant.

Insgesamt qualifiziert sich so der NGA-186 zu einem universell einsetzbaren Bauteil mit einer Verstärkung von etwa 12 dB.

■ Schlussbemerkungen

Für die Messungen an Verstärkern mit dem SGA6489 habe ich die dazugehörigen Schaltungen auf Versuchsleiterplatten des in [8] vorgestellten 1-W-Linearverstärkerbausatzes aufgebaut. Diese Platinen hatte ich seinerzeit ohne Lötstopplack anfertigen lassen. Die SGA6489 besitzen das gleiche

Literatur und Bezugsquellen

- [6] Kunze, C., DK6ED: Großsignalfeste Vorverstärker für Lowband-Empfang. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 1, S. 52–53
- [7] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateure.de; Online-Shop: www.funkamateure.de → Online-Shop
- [8] Arnold, H., DL2EWN: FA-SDR-TRX für 160 m bis 10 m (3). FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 12, S. 1318–1321
- [9] eBay International AG: www.ebay.de, Suchbegriff: NGA-186

Magnetschleifenantennen zum Empfang von Lang- bis Kurzwelle

Dipl.-Ing. (FH) JÖRG LOGEMANN – DL2NI

Magnetschleifenantennen (Magnetic Loops) zum Empfang von Lang- bis Kurzwelle erweisen sich insbesondere bei der Unterbringung im Freien als vollwertige Lowband-Empfangsantennen mit sehr geringem Platzbedarf. Im Beitrag werden die Eigenschaften von im Leerlaufbetrieb, im Kurzschlussbetrieb und abgeschirmt betriebenen Varianten ausführlich erörtert und detaillierte Aufbauhinweise gegeben.

In den letzten Jahren erschienen viele Beiträge über Magnetschleifenantennen (engl. *Magnetic Loops*, im Weiteren *Loops* genannt) für Empfangszwecke in der Amateurfunk-Fachliteratur. Der Hauptgrund dafür ist sicher der immer stärker werdende Störnebel, mit dem selbst auf dem Lande lebende Funkamateure zu kämpfen haben, vgl. a. [1].



Bild 1: Loop-Antenne im Garten – dort, wo sie hingehört ...

Insbesondere auf den unteren Amateurfunkbändern wie 136 kHz, 475 kHz, 1,8 MHz, 3,7 MHz und eventuell noch 7 MHz stellen solche kleinen Loop-Antennen vollwertige Empfangsantennen dar, sind also keineswegs Behelfsantennen! Die einfache Loop-Antenne weist durch ihr Acht-Diagramm mit zwei Nullstellen bereits eine Richtwirkung auf, die zum Ausblenden von Störquellen im Nahfeld (flache Erhebungswinkel!) geeignet ist. Ebenfalls sehr interessant sind Loop-Antennen nach dem Prinzip des Huygenschen Erregers oder Loop-Arrays, die beide nur eine Nullstelle und ein Maximum aufweisen. Insbesondere sei hier auf die Ausarbeitungen von K9AY und KB7GF hingewiesen.

Mein Beitrag soll mit ein wenig Theorie und viel Praxis Licht in die verschiedenen Problematiken bringen und vor allem zei-

gen, wie man solche Antennen am besten an den Empfänger anschließt, wie man sie also gewissermaßen „anpasst“.

Ich behandle nur kleine Loop-Antennen, deren Umfang weniger als $0,1 \lambda$ bis $0,15 \lambda$ beträgt. Ferritantennen kommen nicht zur Sprache, damit die ganze Sache nicht zu unübersichtlich wird. Auch der resonante Fall findet keine nähere Betrachtung. Hier

gelten dieselben Bedingungen, wie bei einem hochohmigen „Leerlaufbetrieb“, nur ist die Antennenspannung um den Gütefaktor Q höher, dafür die Antenne aber schmalbandig.

■ Eigenschaften kleiner Loop-Antennen

Das Diagramm einer kleinen Loop-Antenne ist ein Acht-Diagramm. Bild 2 zeigt, dass zu beiden Breitseiten der Loop je eine Nullstelle entsteht, welche vorteilhaft zum Unterdrücken von Störungen verwendet werden kann, sofern sie nicht aus derselben Richtung wie das Nutzsignal kommen.

Welche Impedanz hat nun eine kleine Loop-Antenne bzw. wie kann man sie optimal an einen Empfänger anpassen? Eine typische Impedanz einer kleinen Loop-Antenne ist $0,00005 \Omega + j 50 \Omega$ bei 1 m

Kantenlänge und 1,8 MHz oder anders ausgedrückt: $0,05 \text{ m}\Omega$ (Verluste nicht berücksichtigt!) in Reihe mit etwa $4 \mu\text{H}$; die zu erwartenden Verluste der Loop, bedingt durch Skin-Effekt und Verluste an Kontaktstellen, betragen etwa $20 \dots 50 \text{ m}\Omega$; durch diesen ungefähren Faktor **1000** zwischen Strahlungs- und Verlustwiderstand ergäbe sich ein Wirkungsgrad im Promillebereich!

Hier sieht man schnell, dass eine Anpassung an den Strahlungswiderstand, wie man sie bei Sende-Loops mit viel Aufwand und hochwertigen Bauteilen bei allerdings auch größeren Loops versucht, nicht infrage kommt und auch nicht sinnvoll ist. Im Sendefall ist jedes Dezibel Verlust zu viel und bedeutet ein entsprechend schlechteres Signal. Da das Verhältnis Strahlungswiderstand zu Verlustwiderstand mit 3. Potenz des Rahmendurchmessers steigt¹⁾, werden zum Senden größere Rahmendurchmesser bevorzugt.

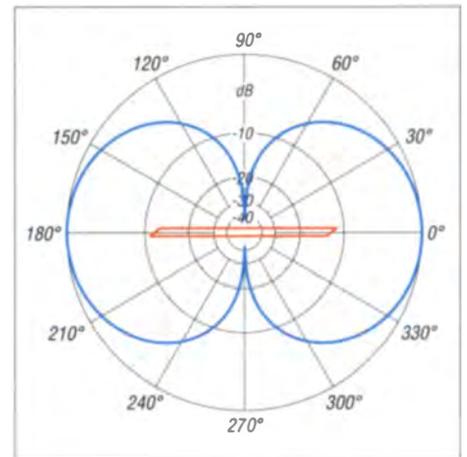


Bild 2: Loop-Diagramm in Form einer Acht; die Strahlungsrichtungen verlaufen bei einer Magnetschleifenantenne längs zur Schleife und nicht quer wie etwa bei einer Quad-Antenne.

Im Empfangsfall kann man sich, bedingt durch das auf den unteren Bändern vorhandene Außenrauschen, erheblich schlechtere Antennenwirkungsgrade bzw. Gewinne leisten! Das typische Außenrauschen in verschiedenen Wohnlagen wurde von der ITU, u.a. in [2], über Jahrzehnte hinweg untersucht. Ein entsprechendes Diagramm ist just in der vorangegangenen FA-Ausgabe als Bild in [1] zu sehen.

Auf der linken Achse ist das Rauschmaß aufgetragen, das vom Umgebungsrauschen verursacht wird. Man sieht, dass es sich (wie ebendort erläutert) nicht lohnt, bei 1,8 MHz ein Rauschmaß von 2 dB im

¹⁾ Der Strahlungswiderstand einer Loop steigt in 4. Potenz mit dem Durchmesser (z.B. [1], Kapitel „Small Transmitting Loop Antennas“), der Verlustwiderstand (hier nur Skin-Effektverluste) steigt linear, also mit der 1. Potenz.

Empfänger anzustreben, 50 dB wäre schon ausreichend (3,5 MHz: 40 dB, 7 MHz 30 dB, 10,1 MHz 25 dB)! Dieses Zugeständnis an Rauschmaß kann man nun auch an die Antenne machen. Das heißt, die Antenne kann über einen entsprechend schlechten Gewinn verfügen, ohne dass eine Einbuße an Empfangsqualität feststellbar ist. Entscheidend ist immer der Signal-Rausch-Abstand $(S+N)/N$.

Welche Spannung liefert nun eine solche Antenne? Angenommen werden soll eine elektrische Feldstärke $E = 1 \text{ mV/m}$, welche schon einem kräftigen Signal von $S_9+20 \text{ dB}$ bis $S_9+26 \text{ dB}$ entspricht. Die Spannung über den Anschlüssen einer ins Maximum gedrehten Loop errechnet sich aus

$$U = \frac{2 \cdot \pi \cdot A \cdot N \cdot E}{\lambda} \quad (1)$$

Hierbei sind U : Spannung in V, A : Fläche der Loop in m^2 , N : Anzahl der Windungen, E : Feldstärke in V/m , λ : Wellenlänge in m, π : Naturkonstante 3,141592654 ...

■ Loop-Antenne im Leerlaufbetrieb

In unserem Beispiel mit 1 m Kantenlänge und 1 Windung folgt für $f = 1.8 \text{ MHz}$

$$V = (2 \cdot 3,1415 \cdot 1 \text{ m}^2 \cdot 1 \cdot 0,001 \text{ V/m}) / 166,6 \text{ m} = 37,7 \mu\text{V}$$

Diese Spannung misst man also an einer quadratischen Loop mit 1 m Kantenlänge als Leerlaufspannung. Erhöht man die Frequenz um den Faktor 2 auf 3,6 MHz, verdoppelt sich die Ausgangsspannung der Antenne bei konstanter Feldstärke, da die Wellenlänge im Nenner der Formel steht. **Fazit:** Die Ausgangsspannung einer kleinen Magnet-Loop-Antenne verhält sich bei konstanter Feldstärke proportional zur Frequenz, wenn die Antenne hochohmig abgeschlossen ist (Leerlaufbetrieb).

■ Loop-Antenne im Kurzschlussbetrieb

Man kann eine Loop-Antenne auch auf einen Kurzschluss arbeiten lassen, indem man einen niederohmigen Transformator, z. B. mit einem Windungsverhältnis $\ddot{u} = 1:6$ entsprechend einem Impedanzverhältnis $\ddot{u}' = 1:36$, entsprechend $1,39 \Omega: 50 \Omega$, zur Speisung verwendet oder einen Transimpedanzverstärker zum Einsatz bringt. In diesen Fällen entnimmt man der Antenne sozusagen einen Strom.

Wie groß ist dieser Strom und welche Vor- oder Nachteile hat diese Methode? Es kann in diesem Kurzschlussfalle kein unendlicher oder sehr großer Strom fließen, da der Innenwiderstand und hier besonders dessen induktiver Anteil diesen Strom begrenzt. Die Zahlenwertgleichung aus [3]

$$L [\mu\text{H}] = 0,008 \cdot N^2 \cdot s \cdot \left[\ln \left(\frac{\sqrt{2} \cdot s \cdot N}{(N+1) \cdot l} \right) + 0,37942 + \frac{0,3333 \cdot (N+1) \cdot l}{s \cdot N} \right] \quad (2)$$

liefert den Wert der Induktivität des quadratischen Rahmens. Hierbei sind N : Anzahl der Windungen, s : Kantenlänge der Loop in cm, l : Länge der Spule in cm (bei einer Windung: Drahtstärke), \ln : natürlicher Logarithmus.

Es ergibt sich bei 1 m Kantenlänge eine Induktivität $L = 4,37 \mu\text{H}$ entsprechend einem Blindwiderstand $X = 49,44 \Omega$ bei 1,8 MHz. Die in Reihe liegenden $1,39 \Omega$, die sich aus den durch den Transformator herabtransformierten 50Ω ergeben, wirken sich kaum aus: Der Betrag des komplexen Widerstands der Antenne mit dem Einfluss des Transformators ist $Z = 49,48 \Omega$, wodurch letztlich der Strom bestimmt

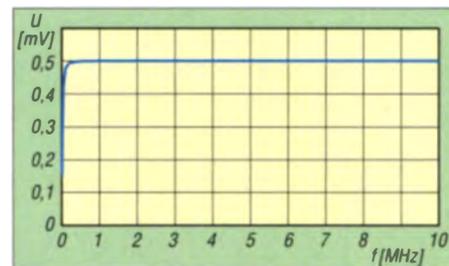


Bild 3: Übertragungsverhalten der Loop im Kurzschlussbetrieb

wird. Es ergibt sich mit den oben errechneten $37,7 \mu\text{V}$ ein Strom von $761,9 \text{ nA}$. Dieser ruft wiederum an den $1,39 \Omega$ vom Transformator eine Spannung von $1,06 \mu\text{V}$ hervor, die mit der Übersetzung des Transformators von $1:6$ auf den sechsfachen Wert, also auf $6,36 \mu\text{V}$ an 50Ω , erhöht werden. Das ist erheblich weniger als im Leerlaufbetrieb!

Rechnen wir dieselbe Antenne auf 136 kHz durch, sieht es ganz anders aus. Die Leerlaufspannung beträgt nur noch $2,85 \mu\text{V}$, wo hingegen bei der Transformator Speisung $5,96 \mu\text{V}$ zur Verfügung stehen. Der induktive Blindwiderstand beträgt hier $X = 3,74 \Omega$, zusammen mit den $1,39 \Omega$ vom Transformator entsteht ein komplexer Widerstand (Betrag) der Loop $|Z| = 3,99 \Omega$ und damit ein höherer Strom.

Nehmen wir noch ein weiteres Frequenzbeispiel zu Hilfe, erkennen wir leicht die Zusammenhänge: Bei 3,6 MHz ergibt sich ein Blind- bzw. komplexer Widerstand von $X = 98,88 \Omega$ bzw. $|Z| = 98,89 \Omega$. Die Leerlaufspannung beträgt $75,45 \mu\text{V}$, also der doppelte Wert gegenüber 160 m. bei der Transformator Speisung ergeben sich $6,36 \mu\text{V}$, also derselbe Wert wie auf 160 m. Die im vorigen Kapitel aufgestellte Regel bestätigt sich und es kommt zusammenfassend eine zweite hinzu:

Fazit: Die Ausgangsspannung einer kleinen Magnetschleifenantenne bleibt bei konstanter Feldstärke über der Frequenz konstant, wenn sie im Kurzschlussbetrieb verwendet wird.

Die ab einer Grenzfrequenz geringere Ausgangsspannung der Loop im Kurzschlussbetrieb kann leicht mit einem Verstärker ausgeglichen werden; auch bei der „Leerlaufspeisung“ benötigt man einen Verstärker zur Impedanzanpassung.

Die Kurven in Bild 3 und 4 zeigen die Ausgangsspannungsverläufe einer 1-m^2 -Loop bei 1,8 MHz und einer Feldstärke von 1 mV/m sowie einer Verstärkung von 30 dB bei der Transformatorversion.

Das Absacken der Spannung im Kurzschlussbetrieb unterhalb etwa 200 kHz wird durch den transformierten Widerstand des Transformators (hier $1,39 \Omega$) bestimmt. Mit einem Transimpedanzverstärker, realisiert mit einem hochfrequenten

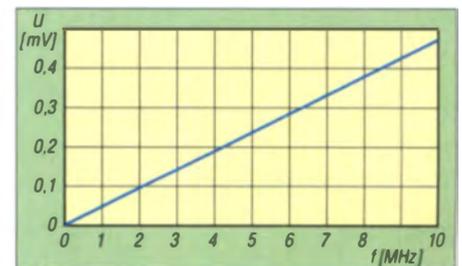


Bild 4: Übertragungsverhalten der Loop im Leerlaufbetrieb

OP, ließen noch etwas geringere Widerstände und somit geringfügig niedrigere untere Grenzfrequenzen erzielen.

■ Geschirmte Loop-Antenne

Die nachfolgend beschriebene Loop-Antenne soll ein Sensor für Magnetfelder sein. Dennoch nimmt jede Magnetantenne auch E-Feldkomponenten auf, da sie nie streng symmetrisch aufgebaut werden kann und zudem eine Längenausdehnung größer Null aufweist. Ein einfaches Mittel, die E-Feldkomponente und nicht die H-Feldkomponente zu unterdrücken, ist die Schirmung des Strahlers.

Warum ist das sinnvoll? Wir erwarten von einer Loop-Antenne zwei scharf ausgeprägte tiefe Minima, die wir ja zur Unterdrückung lokaler flach einfallender Störungen nutzen wollen. Durch zusätzlich empfangene E-Feldkomponenten werden diese Nullstellen aufgefüllt, da das E-Felddiagramm nicht an derselben Stelle wie das H-Felddiagramm eine Nullstelle aufweist. Die Richtwirkung der Rahmenantenne wird sozusagen verschmiert.

Treten in der unmittelbaren Nähe der Rahmenantenne E-Feldstörungen wie etwa durch Motoren und Schaltwandler erzeugtes Prasseln und Rauschen auf, ergibt die Schirmung eine deutlich hörbare Verbes-

serung; dies konnte ich bei meinen Messungen im eigenen Garten immer wieder bestätigen. Für den Vergleich hatte ich vorübergehend einen geschirmten und einen gleich großen ungeschirmten Rahmen nebeneinander montiert, sodass eine einfache Umschaltung möglich war.

Bild 5 zeigt den prinzipiellen Aufbau und die Verdrahtung der Loop mit Schirmung im Kurzschlussbetrieb. Als Strahlerkabel kann man ein beliebiges 50-Ω-, 75-Ω- oder 93-Ω-Koaxialkabel verwenden. Je höher die Impedanz, desto geringer der Kapazitätsbelag des Kabels.

Diese Kapazität kann bei größeren Loops zusammen mit der Rahmeninduktivität zu Eigenresonanzen führen. Bei niederohmigem Abschluss wird diese Resonanz jedoch stark gedämpft, sodass sie kaum in Erscheinung tritt. Beim hochohmigen Abschluss (Leerlaufbetrieb) muss man hierauf achten. Sinnvoll ist freilich ein leichtes Kabel, wie RG178 oder RG316, auch RG58, RG59 oder RG62 sind geeignet.

Die Verdrahtung der beiden Transformatoren ist in Bild 5 ebenfalls zu erkennen. Gegenüber der Speisung ist der Schirm zu unterbrechen, da er sonst einen Kurzschluss für das magnetisch empfangene Signal bildet. Den entstandenen Spalt kann man mit Schrumpfschlauch wasserdicht verschließen. Der Innenleiter bildet die eigentliche Empfangsschleife und wird mit dem Transformator verbunden.

Der Schirm wird unten an der Speisung zusammengefasst und mit dem Schirm des abgehenden Koaxialkabels verbunden. Diese Verbindung ist auch, wie in Bild 8 dargestellt, über ein Metallgehäuse und daran befestigten Koaxialbuchsen realisierbar. Hierzu montiert man einfach Koaxialstecker, z. B. BNC, an die Speiseenden des Strahlerkabels und baut entsprechende Buchsen in ein Metallgehäuse, welches die Verbindung herstellt. Die Ausgangsbuchse wird ebenfalls in dieses Gehäuse geschraubt.

■ Praktischer Aufbau von Transformator und Verstärker

Beim Transformator schaut man am Besten den Konstrukteuren von Halbleiterendstufen über die Schultern, denn hier gibt es ähnliche Anforderungen: Es ist dort eine niedrige Impedanz der Kollektoren/Drains der Endtransistoren auf 50 Ω zu bringen und das möglichst verlustarm. Rohrkerne oder Stapel aus Ringkernen haben sich hier bewährt. Als Material kommt z. B. Nr. 43 von Fair Rite oder ein ähnlich hochpermeables Material, wenn die Langwelle noch mit abgedeckt werden soll. Statt zweier Rohrkerne eignen sich ebenso ein Doppellochkern, zwei Stapel Ringkerne oder Stapel aus je zwei Rohrkerne.

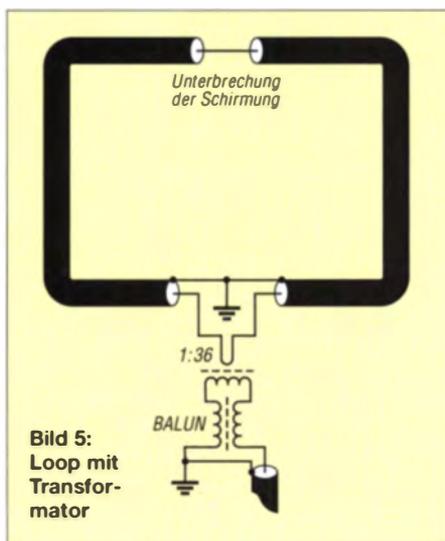


Bild 5: Loop mit Transformator

Wichtig ist nur die erreichte Induktivität. Für die gewünschte untere Grenzfrequenz sollte ein induktiver Blindwiderstand den Wert der Abschlussimpedanz um das Fünfbis Zehnfache übersteigen. Die Sekundärwicklung muss also 250...500 Ω bei der unteren Frequenz, also bei z. B. 100 kHz entsprechend 400...800 μH aufweisen.

Bild 6 zeigt solch einen typischen PA-Transformator. Die Primärwicklung, an die die Loop angeschlossen wird, ist die eine Windung, die aus den an einer Seite mit einem Stück Leiterkartenmaterial (FR4) verbundenen 6-mm-Messingröhrchen besteht. Auf der anderen Seite der Röhrchen wird diese Verbindung durch einen Spalt im Kupfer der FR4-Platte unterbrochen; hier ist dann der Primäranschluss.

In die Messingröhrchen kommt die Sekundärwicklung. In der Skizze sind lediglich 2 Wdg. gezeigt, 6 Wdg. haben sich als sinnvoll erwiesen und ergeben die zuvor erwähnten 1,39 Ω auf der Primärseite. Auf kürzestmögliche Verbindungen ist hier zu achten. Vermessungen dieses Transformators haben ergeben, dass mehr als 6 Wdg. zu einer Grenzfrequenz unter 10 MHz und mehr als 8 Wdg. zu einer Grenzfrequenz unter 5 MHz führen.

Will man auch das 40-m-Band mit dieser Antenne bedienen, sind 6 Wdg. das sinnvolle Maximum. Sind nur das 160-m-Band und die Langwelle von Interesse, bringen 7 oder 8 Wdg. einen leichten Vorteil. Bild 7 zeigt den bei den Messungen verwendeten Transformator mit zweimal zwei gestapelten Rohrkerne des Typs 2643 5400 02 von Fair Rite. Die Induktivität der Primärwicklung beträgt circa 21 μH, die der Sekundärwicklung etwa 756 μH. Der Spalt für die Primärwicklung ist deutlich zu erkennen.

Da der Transformator zwei symmetrische Wicklungen aufweist, ist ein nachfolgender Balun auf der 50-Ω-Seite sehr zu empfehlen, damit die Symmetrie des Diagramms und damit die E-Feld-Unterdrückung erhalten bleiben. Bei den Experimenten wurden 7 Wdg. RG316 durch zwei gestapelte 20-mm-Kerne aus N30-Material von Epcos gewickelt. Deutlich sind die beiden blauen Kerne in Bild 8 zu erkennen.

Der Impedanztransformator 1:36 und der Balun finden in einem Rose-Aluminiumgehäuse mit den drei BNC-Buchsen Platz. Dies sorgt auch für die korrekte Masseverbindung (Achtung: an entsprechenden Stellen Lack entfernen!) aller Buchsen.

Der Verstärker

Für eine Loop-Antenne mit 1...1,5 m Kantenlänge benötigt man eine Verstär-



Bild 7: Praktische Ausführung des Transformators

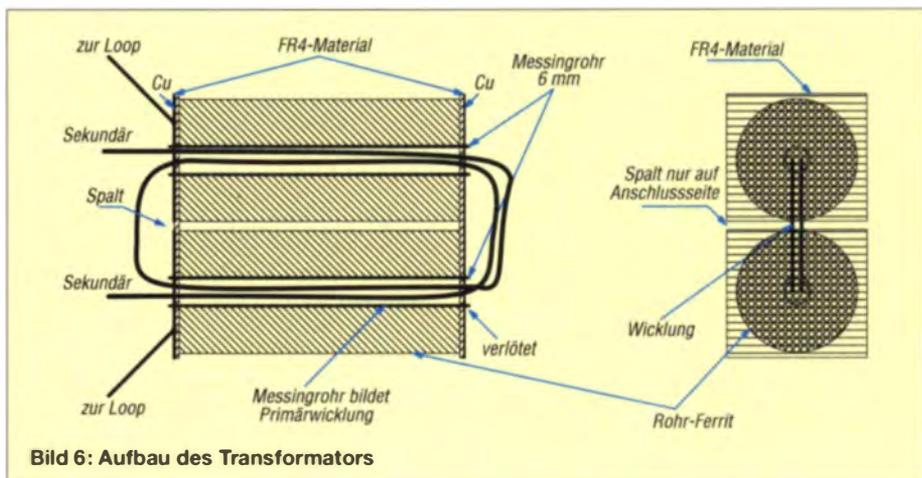


Bild 6: Aufbau des Transformators

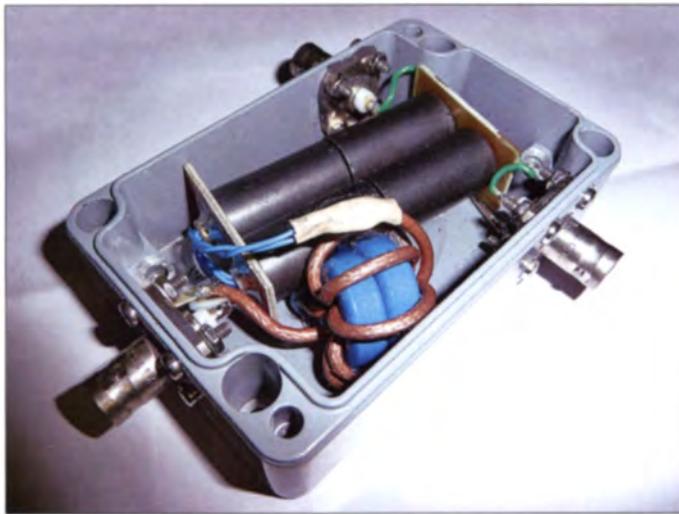


Bild 8:
Aufbau des
kompletten
Transformators mit
Balun

Fotos: DL2NI

kung von mindestens 30 dB. Anders als bei Antennen auf den UKW-Bändern soll diese Verstärkung keine Kabeldämpfung ausgleichen, sondern einfach das schwache Empfangssignal anheben. Ebenfalls anders als auf den UKW-Bändern haben wir es mit einem sehr hohen Umgebungsrauschen zu tun (siehe oben), sodass auch keine extrem geringen Rauschmaße gefordert sind. Wir wollen das Empfangssignal einfach so aufbereiten, dass die Signalpegel in einen „normalen“ Bereich kommen, der Empfänger also ein Regelverhalten wie an einem „großen Dipol“ zeigt. Durch die Verwendung des 1:36-Transformators ist ein Verstärker mit 50 Ω Eingangswiderstand nötig. Die beiden Bedingungen $V > 30$ dB und $Z = 50$ Ω lassen die Verwendung von MMICs vieler Hersteller wie Mini Circuits, Hittite, Triquint, RFMD u.a. zu, obwohl hier 30 dB Verstärkung nur zweistufig zu erreichen sind. Ein Aufbau aus diskreten Bauteilen ist ebenso denkbar. Hier zeige ich jedoch einen neuartigen Weg: Im NF-Bereich sind jedem Elektroniker Schaltungen mit Operationsverstärkern (OPV) wohl bekannt. Durch das Verhältnis zweier Widerstände

(Gegenkopplung) ist die Verstärkung in weiten Bereichen variierbar und die Wahl der Gegenkopplungs- und Ausgangsserienwiderstände bestimmen Ein- und Ausgangswiderstand des Verstärkers, im vorliegenden Fall sind das 50 Ω. Es gibt mittlerweile etliche als HF-Verstärker bis in den Bereich von 200...300 MHz verwendbare rauscharme OPVs wie den AD8099 von Analog Devices oder den OPA847 von Texas Instruments. Beide haben Verstärkungsbandbreiten (Gain Bandwidth) von über 3 GHz! Der hier vorgeschlagene LMH6624MF von National Semiconductors ist etwas „zäher“ und weist hier eine Verstärkungsbandbreite von „nur“ 1,5 GHz auf. Für den KW-Bereich reicht das allemal und hochfrequente, oft nicht bemerkte Schwingneigungen im Gigahertzbereich werden dadurch etwas reduziert. Wenn man beim Einbau dieser nur als SMD erhältlichen Verstärker auf extrem kurze Leitungen achtet und den Aufbau mit SMD-Widerständen und Kondensatoren so klein wie möglich gestaltet, macht der Verstärker keinerlei Probleme. Abgesehen vom optimalen Aufbau auf einer speziell

entworfenen Platine hat sich der Aufbau auf kupferkaschierten Platten bewährt, da man hier über eine sehr gute Massefläche verfügt. Bild 9 zeigt die Schaltung.

Der Eingangsverstärker bildet einen Summierverstärker. Hierdurch entstehen zwei (oder mehr) gleichberechtigte Eingänge, deren Signale summiert werden; es handelt sich gewissermaßen um einen idealen Powercombiner in 50-Ω-Technik, jedoch ohne die sonst hinzunehmenden 3 dB Dämpfung vor dem Verstärker. Mit dem zusätzlichen Eingang kann man Arrays von Loopantennen, z. B. nach KB7GF, aufbauen; weitere Eingänge lassen sich einfach durch Hinzufügen von weiteren 50-Ω-Widerständen wie R1 und R2 sowie Koppelkondensatoren wie C1 bis C4 realisieren. Es scheint, als ließen sich Koppelkondensatoren einsparen, indem man nur einen Kondensator hinter dem Knotenpunkt anordnet. Das ist zwar richtig, jedoch müsste der Kondensator durch die niedrige Eingangsimpedanz des OPV im Milliohm-Bereich eine sehr viel größere Kapazität aufweisen.

Durch die hohe Entkopplung der Eingänge (Größenordnung 60 dB) kann man einen nicht benutzten Eingang einfach offen lassen. Auf den ersten Verstärker folgt ein Tiefpass bei 7 MHz in 100-Ω-Technik. Die 100-Ω-Technik (auch höhere Werte wären möglich) ist hier sinnvoll, weil sie den Ausgangsstrom des OPV etwas reduziert und unnötiges Leistungsaufkommen im OPV und damit Intermodulation vermeidet.

Der folgende Verstärker hat somit auch einen Eingangswiderstand von 100 Ω. Der Tiefpass soll unerwünschte Signale fernhalten, wie UKW-Rundfunk oder die der höheren KW-Bänder, auf denen die Loop wenig Sinn ergäbe. In Bild 9 ist in Violett der Pegelplan angegeben, insgesamt stehen 33 dB Verstärkung zur Verfügung. Durch Umdimensionierung der Gegenkopplungswiderstände wäre die Verstärkung leicht zu verändern. Das Rauschmaß des Verstärkers habe ich mit rund 6 dB und den Ausgangs-IP3 mit > 38 dBm gemessen.

Praktische Erfahrungen

Mit der oben vorgeschlagenen Verstärkung von 33 dB erscheinen Signalpegel am Empfänger wie von einer „großen Antenne“. Beispiele auf Langwelle: DLF auf 207 kHz $S_9 + 40$ dB entsprechend 5 mV an 50 Ω, DCF77 ebenfalls 5 mV, auf 160 m und 80 m sind ähnlich starke Signale wie an einem Dipol zu beobachten. Das Besondere ist jedoch, dass man mit Drehen der Antenne lokale Störungen wie Prasseln und Rauschen, was oft von Schalteteilen herrührt, um mehr als 20 dB „ausnotchen“ kann.

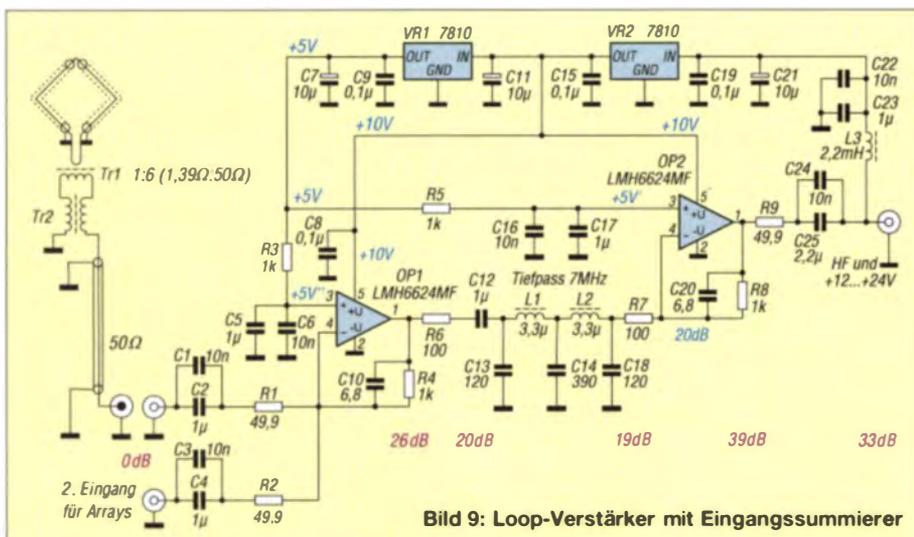


Bild 9: Loop-Verstärker mit Eingangssummierer

Dies gilt nur für flach einfallende Signale, also Bodenwellenausbreitung, wie sie für solche Störungen typisch ist. Steil einfallende Signale, z. B. starke europäische oder deutsche Signale, die man gegenüber DX-Signalen ausblenden möchte, lassen sich nicht so gut unterdrücken, da die Loop-Antenne ein Toroid-Diagramm aufweist, also von oben genauso gut empfängt wie von der Schmalseite und demzufolge ein Minimum nicht mehr feststellbar ist.

Alles in allem ist die geschirmte Loop-Antenne sehr ruhig und lässt sich aufgrund ihrer geringen Größe auch gut an störungsarme Orte verfrachten. Inklusive Verstärker ist sie bezüglich der Leistung mit Fullsize-

Dipolen vergleichbar, allerdings nur, wenn sie außerhalb des Hauses im Freien steht! Oft wird hier Anderes behauptet, wie z. B. die Loop-Antenne sei auch gut als „Zimmerantenne“ zu verwenden.

Im Haus hat man aber eine erhebliche Signalämpfung hinzunehmen, die mit einem einfachen Versuch nachvollziehbar ist. Empfängt man mit dem Autoradio einen LW- oder MW-Sender und fährt unter einer Brücke hindurch, in die Garage oder durch einen Tunnel, so bricht das Empfangssignal schlagartig zusammen. Diese Beobachtung habe ich mit aktiven Empfangsantennen sogar in meinem Haus in Holzständerbauweise gemacht; die Netz-

verkabelung reicht bereits als Schirmung aus und bringt überdies noch erhebliche Störpegel hinzu. Die Loop-Antenne gehört also ins Freie und ist dann eine vollwertige Empfangsantenne!

dl2ni@darcd.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Schnorrenberg, W., DC4KU: Antennenrauschen im Kurzwellenbereich. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 12, S. 1290–1291
- [2] ITU-R: Recommendation ITU-R P.372-7 Radio noise (1951... 2003). http://www.itu.int/dms_pub_rec/itu-r/rec/p/R-REC-P.372-7-200102-S!!PDF-E.pdf
- [3] Silver, H. W., N0AX (Ed.): The ARRL Antenna Book, 22. Edition, ARRL, Newington, 2011 (FA-Leserservice A-6948) und viele weitere Aufl.

Sloper-Antennen für 30 m und 40 m

Dr.-Ing. CHRISTOPH KUNZE – DK6ED

An einem vorhandenen Mast, etwa für einen KW-Beam, lassen sich sehr leicht sog. Sloper für niederfrequenterer Frequenzbänder installieren. Diese Drahtantennen können obendrein die Abspannungen des Mastes ersetzen. Der Beitrag zeigt praxiserprobte Beispiele.

Sloper (engl. sinngemäß für etwas *Geneigtes*) sind einfach zu errichten. Es sind Drahtantennen, die nur einen einzigen höher gelegenen Festpunkt benötigen und von dort schräg in Richtung Boden abgespannt werden. Grundsätzlich werden sie als $\lambda/2$ -Strahler in Form eines Dipols ausgeführt und in der Mitte gespeist. Reicht die Höhe des Aufhängungspunkts nicht aus,

für den Nah- als auch für den DX-Verkehr geeignet, wie man aus Bild 3 erkennen kann. Horizontal bildet sich eine Hauptstrahlrichtung aus und es entsteht eine deutliche Rückdämpfung in Richtung des Antennenmastes, wie sie in Bild 4 dargestellt ist.

Interessant werden Sloper besonders dadurch, dass man eventuell vorhandene Ab-

Als einfachste Lösung erschien die Möglichkeit, die Abspannung als $\lambda/4$ -Strahler auszuführen und auf 40 m anzupassen und dann im Abstand von 25 cm einen $\lambda/4$ -Strahler für 30 m anzuhängen [1], auch Gerd Janzen, DF6SJ, hat solche Systeme untersucht [2]. Meine Erfahrung zeigt allerdings, dass sich derartige Antennensysteme nur auf dem längeren Band bewähren. Der zweite, kürzere, parallellaufende Draht wirkt als kurzgeschlossene Viertelwellen-Leitung (Stub) und hat somit im Resonanzfall eine Sperrwirkung.

Erst nach einiger Zeit ergab sich, dass auf dem 30-m-Band eigentlich ein weiterer paralleler 80-m-Sloper die Strahlung auf seiner 3-fach-Resonanz übernahm. Nach dessen Demontage ging die Signalstärke auf dem 30-m-Band um 1,5 bis 2 S-Stufen zurück. Das 40-m-Band war nicht betroffen. Es musste nach einer Alternative gesucht werden.

Es bieten sich zwei Möglichkeiten zur Verbesserung der Ergebnisse an, das Spreizen der Sloper-Enden um 90° , um die Beeinflussung beider Strahler zu reduzieren, oder der Bau eines Trap-Strahlers. Ich habe mich für die zweite Möglichkeit entschieden, um die Zahl der Drähte geringzuhalten. Das Prinzip ist bekannt, ein Sperrkreis (engl. *Trap*) trennt den kürzeren, auf dem 30-m-Band resonanten Drahtabschnitt von dem längeren, auf dem 40-m-Band resonanten. Interessant ist nun, dass dieser



Bild 1: Ausführung des Sperrkreises am Sloper; dahinter der Mast mit KW-Beam

Foto: DK6ED

lässt sich ein Dipolast durch einen metallischen Mast ersetzen, es entsteht ein $\lambda/4$ -Sloper, s. a. [3]. Sehr günstig ist es, wenn sich an der Spitze des Mastes ein Beam befindet, denn dieser wirkt als zusätzliche kapazitive Belastung. Details gehen aus Bild 2 hervor. Ist der Mast kürzer als $\lambda/4$ und hat keinen Beam an der Spitze, kann ein Radialsystem erforderlich sein.

Vom Strahlungsdiagramm gesehen sind Sloper Vertikalstrahler, sie haben allerdings im Gegensatz zu echten Vertikalantennen einen sehr großen vertikalen Öffnungswinkel und sind daher sowohl

spannungen des Antennenmastes vom Tragsystem isoliert anbringen kann und sie dann als Strahler nutzt.

■ Varianten von Mehrband-Slopers

Ein solches Sloper-System tut bei mir bereits seit vielen Jahren gute Dienste. Der Mast ist 10 m hoch und trägt einen Sommer XP507-Beam. Das System ist dreimal abgespannt. Eine bzw. zwei der Abspannungen sollen nun als Doppel-Sloper mit je einer Resonanz im 30- und 40-m-Band eingesetzt werden.

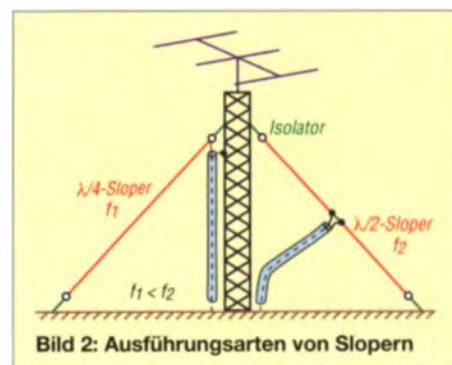


Bild 2: Ausführungsarten von Slopers

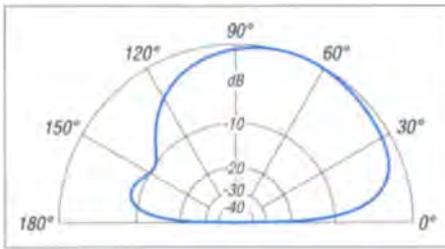


Bild 3: Simuliertes vertikales Strahlungsdiagramm eines Slopers über realem Grund mittlerer Leitfähigkeit

Trap keineswegs in der Mitte des 30-m-Bandes resonant sein muss, denn eine absolute Trennung beider Segmente ist nicht erforderlich. Die Erfahrung zeigt, dass eine

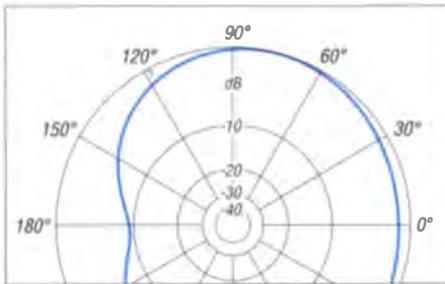


Bild 4: Simuliertes horizontales Strahlungsdiagramm eines Slopers (x-symmetrisch)

solche Abtrennung eher zu Schwierigkeiten führt, denn wenn die Resonanz des Parallelschwingkreises in der Mitte des 30-m-Bandes liegt, wird er dort am stärksten belastet. Aus diesem Grunde wurde die Resonanz zwischen die beiden genutzten Bänder gelegt. Dadurch reduzieren sich die Antennenverluste und die thermische Belastung der Bauteile nimmt ab.

■ **Ausführung eines Mehrband-Slopers**

Der Sperrkreis ist als Parallelschwingkreis ausgeführt, hat 9 Windungen aus isoliertem 2,5-mm²-Draht und ist auf ein 50-mm-HT-Rohr aus dem Baumarkt gewickelt an eine Windung gewickelt. Der Kondensator ist ein russischer *Doorknob*-Typ mit einer Kapazität von 64 pF und einer Belastbarkeit von 15 kVA. Die Eigenresonanz des Kreises liegt dann bei rund 9,4 MHz. Die Kondensatoren kann man günstig auf einem Flohmarkt oder via Internet erwerben. Das HT-Rohr ist nur am höher liegenden Ende geschlossen, somit kann die eindringende Feuchtigkeit ungehindert nach unten ablaufen. Damit sich die Induktivität der Spule nicht verändern kann, ist sie auf doppelseitiges Montageband gewickelt und am Anfang und am Ende mit der äußeren und mittleren Schraube festgelegt, wie Bild 1 zeigt. Der Kondensator befindet sich im Innern des Rohres zwischen den äußeren Schrauben. Daraus resultiert auch meine Auswahl eines 50er-HT-Rohrs, denn so entsteht genügend Platz für eine einfache Montage des Kon-

densators. Wichtig ist außerdem ein ausreichend großer Abstand zur mittleren Schraube, um Überschlänge zwischen Wicklung und Kondensator auszuschließen. Die Drahtlängen ergeben sich aus Bild 5. Der Sperrkreis wird an die Abspannung des Antennenmastes angehängt. Die elektrische Unterbrechung der Abspannung wird sicher über zwei Antenneneier vorgenommen, die entsprechende Zahl von Drahtseilklemmen stellt die mechanische Verbindung sicher.

Bei genauer Betrachtung von Bild 5 fällt auf, dass für den Draht der 30-m-Resonanz zwei Werte ausgewiesen werden. Dies ist das typische Problem eines Slopers mit Dachkapazität. Je größer der ja grundsätzlich geerdete Beam an der Spitze des Mastes ist, um so größer ist seine Kapazität, die wiederum die Resonanzfrequenz des Slopers beeinflusst. Mein XP507-Beam ist recht groß und hat einen geerdeten Boom. So lässt sich die Drahtlänge von rechnerisch 6,95 m bis auf 6,40 m reduzieren.

Um auch später zu einem reproduzierbaren Ergebnis zu kommen, muss man sich auf jeden Fall die Stellung des Beams merken, bei der der Abgleich durchgeführt wurde. Das Drehen der Antenne kann das SWV insbesondere auf dem 30-m-Band recht deutlich beeinflussen!

Der Einfluss des Beams auf den Draht hinter dem Sperrkreis ist deutlich geringer, rechnerische und tatsächliche Länge stimmen überein. Mit dieser Kenntnis gestaltet sich der Abgleich des Systems dann recht einfach. Die Länge für das 40-m-Band hinter dem Sperrkreis führt man wie vorgegeben aus. Für die Drahtlänge zwischen Speisepunkt und Sperrkreis sind die Abmessungen abhängig von den örtlichen Gegebenheiten zu wählen.

Aus Bild 1 geht ferner hervor, dass ich zwischen Sperrkreis und Speisepunkt eine große Abgleichlänge nutze, die durch eine Drahtseilklemme kurzgeschlossen wird. Damit wird das System sehr variabel. Zuerst erfolgt der Abgleich auf 30 m. Die Erfahrung zeigt, dass das 40-m-Band dann bereits weitgehend abgedeckt ist. So lässt sich nach entsprechendem Endabgleich

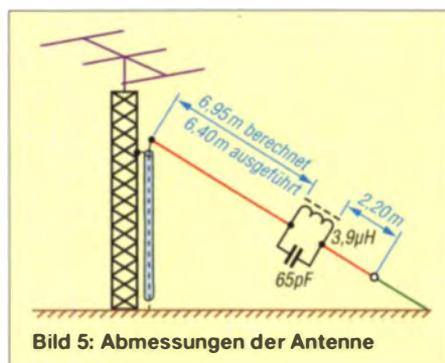


Bild 5: Abmessungen der Antenne

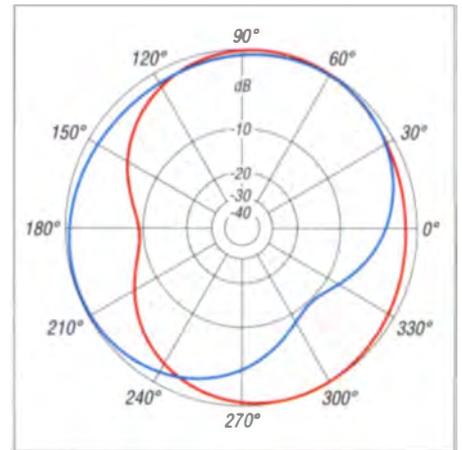


Bild 6: Simulierte horizontale Strahlungsdiagramme zweier versetzter Slopers

auf dem 30-m- und 40-m-Band über die gesamten Bänder ein SWV $s = 1$ erreichen.

■ **Optimierung**

Wie dem horizontalen Strahlungsdiagramm in Bild 4 zu entnehmen ist, ergibt sich in Richtung auf den Antennenmast eine Lücke von 10 dB. Diese Lücke lässt sich durch einen zweiten Sloper ausgleichen. Aufgrund der Lage der Abspannungen des Antennenmastes kann dieser zweite Strahler jedoch nicht um 180° versetzt angeordnet werden, sondern wegen der Dreipunktabspannung beträgt der Winkel lediglich 120°.

Das Strahlungsdiagramm einer solchen Doppel-Sloper-Antenne zeigt Bild 6. Es wird offensichtlich, dass eine solche hochfrequenztechnisch nicht ganz optimale Anordnung fast ohne Einbuße ist, da jeder einzelne Sloper eine so breite Strahlungskeule hat, dass keine Nachteile auftreten.

■ **Ergebnis**

Dafür, dass im Grunde keine neue Antenne zu errichten war und lediglich zwei Antennenabspannungen als Strahler für das 30- und 40-m-Band angepasst wurden, ist das Ergebnis sehr gut. Sowohl im näheren Bereich als auch für DX-Entfernungen sind die Resultate überzeugend. Die Richtungsumschaltung bringt gerade im DX-Verkehr das simulierte Vor-Rück-Verhältnis von 10 dB, und die Zahl der erreichten Länder ist nach dem Umbau deutlich angestiegen. Somit habe ich mit geringem technischen und materiellen Aufwand ein ausgezeichnetes Ergebnis erzielt.

dk6ed@dar.de

Literatur und Bezugsquellen

[1] Kunze, C.: A Quarter-Wave Sloper For 40 to 160 Meters. TCA – The Canadian Amateur 27 (2013) H. 11/12, S. 23–25
 [2] Janzen, G.: Effiziente Vertikalantenne für fünf Bänder. QDL 84 (2013) H. 12, S. 868–871; 85 (2014) H. 1, S. 35–38
 [3] Steyer, M., DK7ZB: Erfahrungen mit Slopers. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 6, S. 562–563

Bezugsquellenverzeichnis / Fachhändleranzeigen

Postleitzahlen-Bereich	Händler				Angebot												
	Anschrift	Telefon / Fax	Homepage	E-Mail	Ladenerwerb	Versand	Großhandel	Service-Werkstatt	Analogfunkt.technik	Analoguelektronik	CB-Funkgeräte	CB-Antennen	Basistechnik	Weltweit verfügbar	Blauzahn	Werkzeug	Messgeräte
0	Funktechnik Frank Dathe , Gartenstraße 2 c, 04651 Bad Lausick	(03 43 45) 2 28 49 / 2 19 74	www.funktechnik-dathe.de	email@funktechnik-dathe.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	KCT, Dietmar Lindner , Heilandsberg 4, 06667 Uichteritz	(0 34 43) 30 29 95 / 23 96 45	www.firma-kct.com	info@firma-kct.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	LOESCHER-electronic , Stiftstraße 1b, 08118 Hartenstein	(03 76 05) 55 80 / 51 39	www.LOESCHER.com	info@LOESCHER.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Spiderbeam GmbH , Dianaweg 4, 03130 Spremberg	(0 35 63) 98 98 12	www.spiderbeam.com	info@spiderbeam.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	HMM SATSHOP BERLIN , Alt-Kaulsdorf 64, 12621 Berlin	(0 30) 56 59 94 91 / 56 59 94 92	www.hmm-satshop.de - www.satshop-berlin.de	wilkommen@hmm-satshop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	CeCon GmbH , Claire-Waldoff-Straße 1, 10117 Berlin	(0 30) 28 39 56-0 / 28 39 56-30	www.cecon.de	cecon@cecon.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Sander electronic , Postfach 350 564, 10214 Berlin	(0 30) 29 49 17 94 / 29 49 17 95	www.sander-electronic.de	info@sander-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SEGOR-electronics , Kaiserin-Augusta-Allee 94, 10589 Berlin	(0 30) 43 998 43 / 43 998 55	www.segor.de	sales@segor.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Seipelt , Ulmenstraße 30a, 15366 Hönow	(0 33 42) 30 49 59 / 30 49 58	www.funktechnik-seipelt.de	info@funktechnik-seipelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	MTC Meßtechnik Bernd Colberg , Str. d. Jugend 4-6, 15806 Zossen	(0 33 77) 30 23 31 / 30 27 21	—	tv-colberg@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	QRProject H. Zenker , Molchstraße 15, 12524 Berlin	(0 30) 85 96 13 23 / 85 96 13 24	www.qrproject.de	info@qrproject.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	appello GmbH , Edisonstraße 20, 24145 Kiel	(04 31) 71 97 53 65 / 71 97 53 67	www.appellofunk.de	info@appello.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Radio Kölsch , Kreuzbrook 14, 20537 Hamburg	(0 40) 6 53 00 81 / 6 53 00 80	www.shop-koelsch24.com	kontakt@shop-koelsch24.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	reichelt elektronik GmbH & Co. KG , Elektroniking 1, 26452 Sande	(0 44 22) 9 55-0 / 9 55-111	www.reichelt.de	info@reichelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	HTB Elektronik , Alter Apeler Weg 5, 27619 Schilldorf	(0 47 06) 70 44 / 70 49	www.htb-elektronik.com	htb@bremenhaven-net.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Andy Quarz , Paschenburgstraße 22, 28211 Bremen	(04 21) 35 30 60 / 37 27 14	www.andyquarz.de	quarze@andyquarz.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Oppermann GbR , Postfach 44, 31593 Sleyberg	(0 57 64) 21 49 / 17 07	www.oppermann-electronic.de	oppermann-ete@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	beam-Elektronik GmbH , Postfach 1148, 35001 Marburg	(0 64 21) 96 14-0 / 96 14-23	www.beam-shop.de	info@beam-shop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	Ingenieur-Büro FRIEDRICH , Am Schwarzen Rain 1, 36124 Eichenzell	(0 66 59) 91 94 44 / 91 94 45	www.ibfriedrich.com	CAEG@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Friedrich Kusch , Dorfstraße 63-65, 44143 Dortmund	(02 31) 25 72 41 / 25 23 99	www.KABEL-KUSCH.de	Kusch@Kabel-Kusch.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	LÜKOM Komm. - u. Funktechnik , Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen	(0 54 28) 9 27 98 70 / 9 27 98 71	www.luekom.com	info@luekom.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	TBF-Funktechnik , Forststraße 104, 47443 Moers	(0 28 41) 9 98 51 30	www.TBF-Funk.de	info@TBF-Funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	SARIKAYA Funktechnik , Hättinger Straße 57, 44789 Bochum	(02 34) 79 21 38 00	www.sarikaya-funk.de	info@sarikaya-funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Maas Elektronik , Hoppendorfer Str. 22, 50189 Etsdorf-Berrendorf	(0 22 74) 83 87-0 / 93 87-31	www.maas-elektronik.com	info@maas-elektronik.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Radio Map Service , von Ehrenberg-Straße 1, 54550 Daun/Eifel	(0 65 92) 36 64 / 1 02 45	www.lotos.web.de/ul/gallery/traxel.dk5pz	traxel.dk5pz@web.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SSB-Electronic GmbH , Ostenfeldmark 21, 59557 Lippstadt	(0 29 41) 9 33 85-0 / 9 33 85-120	www.ssb-electronic.de	vertrieb@ssb-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	Funktechnik Bernau , Böckenfördeweg 42, 59302 Oelde	(0 25 22) 5 96 39 80	www.funktechnik-bernaue.de	funktechnik@funktechnik-bernaue.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ICOM (Europe) GmbH , Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus	(0 61 96) 7 66 85-0 / 7 66 85-50	www.icomeurope.com	info@icomeurope.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Kenwood Electronics GmbH , K-Adenauer-Allee 1-11, 61118 Bad Vilbel	(0 61 01) 49 88-530 / 49 88-539	www.kenwood.de	info@kenwood.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	DIFONA GmbH , Spremlinger Landstraße 76, 63069 Offenbach	(0 69) 84 65 84 / 84 64 02	www.difona.de	difona@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SWF-Elektronik , Röntgenstraße 18, 64291 Darmstadt	(0 61 51) 1 36 86 60	www.swf-elektronik.de	contact@swf-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	GIGA-Tech , Postfach 1160, 68536 Heddeshelm	(0 62 03) 4 41 42 / 4 63 62	www.giga-tech.de	info@giga-tech.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ROSENKRANZ-Elektronik GmbH , Groß-Gerauer Weg 55, 64295 Darmstadt	(0 61 51) 39 98-0 / 39 98-18	www.rosenkranz-elektronik.de	rosenkranz@rosenkranz-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	7	SYMEK GmbH , Johannes-Krämer-Straße 34, 70597 Stuttgart	(07 11) 76 78-923 / 76 78-924	www.symek.de	info@symek.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Hummelmasten , Industriestraße 14/1, 75417 Mühlacker		(0 70 41) 4 52 44 / 86 43 08	www.hummelmasten.de	info@hummelmasten.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
WIMO Antennen u. Elektronik GmbH , Am Gärtwald 14, 76863 Henzheim		(0 72 76) 9 66 80 / 69 78	www.wimo.com	info@wimo.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
HD-Elektronik H. Deffs , Geißgraben 2, 74594 Kretzberg		(0 79 57) 41 10 70 / 41 10 71	www.hd-elektronik.de	info@hd-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	Radau Funktechnik , Im Silberbohl 16, 79599 Wittlingen bei Lörrach	(0 76 21) 30 72 / 8 96 46	www.radaufunk.com	radau@radaufunk.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Pollin ELECTRONIC , Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pförring	(0 84 03) 920-920 / 920-123	www.pollin.de	pollin@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	boger electronics gmbh , Grundesch 15, 88326 Aulendorf	(0 75 25) 9 23 82-0 / 9 23 82-25	www.boger.de oder www.aor.de	info@boger.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Haro-electronic , Peter-Henlein-Straße 5, 89331 Burgau	(0 82 22) 4 10 05-0 / 4 10 05-56	www.haro-electronic.de	info@haro-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	UKW-Berichte , In der Büg 11, 91330 Eggolsheim	(0 91 91) 97 95 41-0 / -33	www.ukw-berichte.de	info@ukwberichte.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Hans Entner Funkelektronik , Landshuter Straße 1, 94339 Leibfing	(0 94 27) 90 20 86 / 90 20 87	—	Entner-DF9RU@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Dieter Knauer Funkelektronik , Birkach, Waldblick 28, 96158 Frensdorf	(0 95 02) 2 12 / 2 48	www.knauer-funk.de	Dieter_Knauer@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	KN-Electronic , Bahnhofstraße 12, 98724 Neuhaus/Rwg.	(0 36 78) 72 57 67 / 72 03 03	kn-electronic.de	KNEQRP@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	Point electronics , Stumpergasse 41-43, A-1060 Wien	(01) 5 97 08 80-0 / 5 97 08 80-40	www.point.at	mail@point.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Böck , Gumpendorfer Str. 95, A-1060 Wien	(01) 5 97 77 40-0 / 5 97 77 40-12	www.funktechnik.at	aboock@netway.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	IGS ELECTRONIC GesmbH , Pfeifferstr. 7, A-4040 Linz	(07 32) 73 31 28 / 73 60 40	www.igs-electronic.at	info@igs-electronic.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CH	ALFREDA AG , Max-Högger-Str. 2, CH-8048 Zürich	(044) 4 32 09 00 / 4 32 09 04	www.alfreda.ch	info@alfreda.ch	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Deitron, HBCSWA , Hohlstrasse 612, CH-8048 Zürich	(044) 4 31 77 30 / 4 31 77 40	—	—	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CZ	GES-ELECTRONICS, a.s. , Studentská 55a, CZ-32300 Pízeň	(004 20) 37 73 73-111 / -999	www.ges-electronics.com - www.ges.cz	ges@ges.cz	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

*) in Briefmarken

Fachhändler

Deutschland

www.hummelmasten.de
Aluminium-Gittermasten

Hummelmasten
 Hummelmasten
 Industriestraße 14/1
 75417 Mühlacker
 Tel. (07041) 45 244 - Fax 864308

FTV - Funktechnik
 Untersbergstraße 2 · 83404 Auring-Mitterfelden
 Tel. (08654) 479747 · Fax (08654) 479748
 Wir führen: Yaesu, Kenwood, Icom, Alinco, Stabo, Albrecht usw.
 Geschäftszeiten: Di-Fr 9-12 und 14-18, Sa 9-12 Uhr
 www.ftv-austermayer.de

Röble Elektronik
 Antennen + Masten + Zubehör + Sonderanfertigungen
 86637 Wertingen Dr. Bihler-Weg 3
 Telefon (08272) 4335 Fax (08272) 994507
 www.roessle-elektronik.de info@roessle-elektronik.de

Haro electronic Gebrauchte Transceiver, Empfänger ...
 • werkstattgeprüft • mit Gewährleistung
 • ständig wechselndes Angebot • Inzahlungnahme
 • Ankauf zu fairen Konditionen • Stationsauflösungen
 Peter-Hentlein-Str. 5 · 89331 Burgau · Telefon 08222/41005-0 · Fax -56
 Internet www.haro-electronic.de · E-Mail info@haro-electronic.de

SCHÜLEIN ELECTRONIC Tel. (0911) 36 80 999
 Haerberleinstraße 4 info@schuelein.com
 90411 Nürnberg www.schuelein.com
 antennas & more ...
 Unser Kleeblatt: RADIO AMATEUR'S AND CB-MAP OF THE WORLD
 außerdem Funker-Taschen, Konni-Antennen, GB-Antennen, Wilson, Solarcon etc.
 Preisliste kostenlos anfordern! We also speak English.

nuxcom.de Antennenbaumaterial
Yagi - Antennenbausätze
 Bausätze für 2m, 70cm, + Zubehör
 4m, 6m, 10m, 11m, 12m
 Tel.: 09561 3551882 www.nuxcom.de

www.DX-WIRE.de
 Antennendrähte und -litzen, Isolatoren, Abschirmmaterial,
 GFK-Masten, Mantelwellensperren,
 Entstörmaterial und Ferrite, Teflon®-Kabel und -Litzen
 Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10,
 95195 Röslau · Tel. (09238) 990845 · em@p.bogner@gmx.de

Abkürzungen in Kleinanzeigen:
 FP = Festpreis
 NN = Nachnahme
 NP = Neupreis
 NR = Nichtraucher
 VB/VHB = Verhandlungsbasis;
 VS = Verhandlungssache
 SAH = Selbstabholer

KLEIN ANZEIGEN **VERKAUF**
Funk & Amateurfunk
kn-electronic.de
Bausätze und Bauteile für Funkamateure

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0
 Rollspule 4 µH, 20 µH; Kugelvariometer 48 µH, 99 µH, mit Motor 23 µH; Röhren: G16B, G17B, G17BT, G123B; Liste bitte per E-Mail, Fassungen für GU43B, GU50, Mini, Mantelwellensperre mit Teflonkabel. Bilder unter www.dl9usa.de. Tel. (03563) 97228
Hobby-Aufgabe: Collins KW-Empfänger 51J-4 mit rundem Emblem (einstrahlischer), VB ca. 1200,-; Drake TR-7 PS 7 gut erhalten, VB ca. 900,-; Drake TR-4 Cw mit Zusatz VFO LSP (Antennen, Relais muss ausgetauscht werden), VB ca. 450,- bis 500,-, sonst o.k. und gut erhalten; MINOLTA EP 450 Z schw. Fotokopierer, neue Fotowalze Toner dabei, VB ca. 70,- bis 200,- (mein damaliger EK-Preis 750,-); 1 goldene Junghans Mega-Chrono-Stoppuhr, läuft einwandfrei, mit Feldstärkeanzeige, VB 600,- bis 700,-, neue Batterie! Rarität. Alles SAH und VB. Alle Fotos können angefordert werden. Erich_DG1SEL@t-online.de, Tel. (07129) 930551
 TRX Ultraforce, 26-30 MHz, neu, Icom IC-751-A, 100 W KW, Hafu Yaesu VX-8, 6 m/2 m/70 cm, VB, Tel. (0151) 27147677

www.grahn-spezialantennende
 Aktive magnetische Empfangsantennen von Längst- bis Kurzwelle
GRAHN-Spezialantennen
 Stuttgarter Str. 215 · 73230 Kirchheim/Teck
 Telefon (0 70 21) 97 98 50
SWLs aufgepasst!
Die Alternative*



* Eine echte Alternative, wenn Sie auf eine Außenantenne verzichten müssen

Transverter
 Konverter
 Signalquellen
 Empfangsverstärker
 Leistungsverstärker
KUHNE electronic
 MICROWAVE COMPONENTS
 Shop.kuhne-electronic.de

Spulen und Trafos
 Reparaturen und Einzelanfertigungen innerhalb 24 Stunden!
 Felix Reinhard Wimmer · Tel. (0160) 4 133335 · www.wimmertrafo.de

www.steckmast.de
Jürgen Simon · dh5ab@tecad.de

Österreich

IGS ELECTRONIC
 Ing. G. Schmidbauer (OE5DI) GmbH
 4040 Linz/Donau, Pfeifferstrasse 7
 tel. 0732 733128 fax 0732 736040
 email info@igs-electronic.at www.igs-electronic.at
 Die ganze Amateurfunk Elektronik

Point electronics
Das Funk - Fachgeschäft

 A - 1060 Wien, Stumpfergasse 43 Tel. +43 1 597 08 80
 Home Page: www.point.at E-Mail: mail@point.at

Schweiz
GMW-FUNKTECHNIK Landstr. 16 · CH-5430 Wettingen · www.gmw-funktechnik.ch
 Tel./Fax (+41) 056 426 23 24 · E-Mail gmw-tec@bluewin.ch
GROSSE AUSWAHL RUND UM FUNK! Amateur, Berufs-, Flug-, Marine-, Security-, Handwerker-, PMR-, CB-Hobbyfunk-, KW-, VHF-, UHF-, SMF-Funk, GPS-Empfänger ...
YAESU-VERTEX · ICOM · KENWOOD · AOR · DIAMOND · DAIWA · usw.

Ihr Fachgeschäft für Yaesu · Diamond · Daiwa

GIANORA-HSU
 TECHNOLOGIES-ELECTRONICS & SYSTEMS
 Forchstrasse 99 d
 CH-8132 Egg bei Zürich · Schweiz
 Tel. +41-44-82616-28 Fax -29
 www.gianora-hsu.com

Tschechien
 Attraktive Preise, schnelle preiswerte EU-Lieferung
 Welt Top Produkte Create, Heil, Inrad, MFJ u.a.
 geseuro.com/radio

Icom IC-781, 150 W, AT, CRT-Rö.-Monitor. Tel. (0152) 27620599
 IC-7000 (Zweitgerät), guter Zustand, NR, komplett abzugeben, 850,- FP. DJ9OZ@darc.de
 TS-2000 von Kenwood, US-Version 4 Jahre alt, ohne Gebrauchsspuren, kaum benutzt, mit zusätzlich eingebautem Aufzeichnungsmodul DRU-3A für CO-Rufe zu verk. 1200,- FP. DH7HT@gmx.de
 Acorn 1000 A, 1000-W-Linearverstärker, 1,6-54 MHz, GU-74A, Bestzustand, sehr wenig gelaufen, rauchfrei. 1800,-. Tel. (0172) 2827283

KCT

Geschäft/täglicher Versand/Service
 Die-Fr 9-12.30 und 14.30-17.30
 Sa und andere Zeiten nach Vereinbarung
Telefon (0 3443) 30 29 95
 info@firma-kct.com
 www.firma-kct.com

Dietmar Lindner
DL2HWA/DLØKCT
Heilandsberg 4
06667 Uichteritz

Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen wir im FUNKAMATEUR zum Pauschalpreis:
Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige ganze 5 € und wird dafür 40000-fach gedruckt!
Anzeigenschluss für FA 2/2015: Freitag, der 9. Januar 2015

Yaesu FT-1000MP MarkV, 200 W, KW, VB, Tel. (0152) 27620599
 Yaesu FT-857, KW-2 m-70 cm, Bestzustand, 495,-; FC - 30 autom. Antennentuner, dto., 195,-; DF6DV, Tel. (0234) 433566, werner.oswald@rub.de
 Rohde & Schwarz Siemens FUG 100, 450,- VHB, möglichst an SAH. eckart.d@t-online.de, Tel. (02331) 973340
 Eigenbau-Endstufe mit der Triode 3-1000 Z, Ausgangsleistung je nach Ansteuerung über 1 kW, für 80 bis 10 m ausgelegt. 980,- VHB (SAH). eckart.d@t-online.de, Tel. (02331) 973340
 Rohde & Schwarz Kurzwellen-Transceiver XK 405 mit Antennentuner FK 245 und Bedienteil. Erweitert auf unteres Seitenband, alle Verbindungskabel vorhanden. Sendeleistung beträgt wahlweise 60 oder 400 W, Betriebsspannung 24 V, 690,- VHB (SAH). eckart.d@t-online.de, Tel. (02331) 973340
 Collins-Sammlungsauflösung. KWM-2A, 312B-3 und 516F-2, alles optisch sowie elektrisch in perfektem Zustand. Bei Bedarf kann auch eine komplette S-Line 75S-1, 32S-1, 312B-3, 516F-2 abgegeben werden. 1499,- FP, g.m.wiegand@web.de, Tel. (0163) 6817658
 Kenwood-TRX TS-950 SDX: KW/150 W, 10-m-PA BV-2001, Röhre; SWR/PWR-Meter Diamond SX-100, 60 MHz, 3 kW, Alinco-Standmikrofon; Heil-Mikrofon-Kopfhörer-Set; für Yaesu FT-767; neue Leiterplatte, Control-Unit und TCXO; Trafo-Netzteil Provitex 22 A; Hafu-Mikrofon-Lautsprecher-Set Yaesu VX-7/MH-57, Einbauautspr. für IC-756; TRX Yaesu FT-900AT, KW/100 W; Hafu Yaesu VX-8, 6 m/2 m/70 cm, Tel. (0162) 2128517

Wir liefern das fortschrittlichste SDR-Programm!
HPSDR-Komponenten
NEU: neben dem bisherigen Steckplattenprogramm auf Atlas liefern wir jetzt auch HERMES (1-Platinen-HPSDR)
DAZU: passender Antennenumschalter mit SMA-Buchsen (gerade oder gewinkelt) und mit PREDISTORTION-Feedback-Anschluss
AUSSERDEM: HERMES-Universaladapter mit Schnittstelle zu HERCULES (100-W-PA)
Es sind auch unbestückte Leiterplatten aus eigener zertifizierter Fertigung sowie Bausätze lieferbar.

Loch Leiterplatten GmbH
 Dipl.-Phys. Gerd Loch (DJ8AY)
 Volmerstraße 14 · 12489 Berlin
 Telefon (030) 6 31 63 83 · Fax 6 31 63 84
 E-Mail info@loch-leiterplatten.de
 Internet www.loch-leiterplatten.de · www.hpsdr.eu



DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

Kein Geld verschenken!

Sonderaktionen noch bis zum Jahresende!

Unser Jubiläumsjahr - 30 Jahre DIFONA - geht zu Ende und mit ihm enden auch einige attraktive Sonderaktionen. Wer jetzt noch rechtzeitig zugreift, kann viel Geld sparen.



Bis zum 31.12.2014 bieten wir aktuelle Modelle im Rahmen einer Sonderaktion - solange Vorrat reicht - an:

IC-7100 € 1295,-



Analog & digital

IC-7200, KW & 6 m € 849,-

IC-7410, KW & 6 m € 1649,-

IC-7600, KW & 6 m, Roofing-Filter € 3149,-

ID-51E, 2m/70cm € 439,-

IC-E2820 mit D-Star-Modul UT123 € 545,-



Letzte Chance, die große „Cashback-Aktion“ von YAESU zu nutzen! Noch bis zum 31.12.2014 gibt es beim Kauf von YAESU-Geräten Bares zurück: für den Digital-Repeater DR-1XE, der in besonderem Maß gesponsert werden soll, nicht weniger als 600 Euro!

Unser Preis (noch ohne Cashback): **€ 1299,-**



YAESU-Repeater DR-1XE

Auch wenn wir vom 24. - 31.12.2014 telefonisch und im Ladengeschäft nicht zu erreichen sind: E-Mails und Bestellungen (Mail oder Fax) werden täglich bearbeitet. Der Versand erfolgt umgehend.



FT-DX 3000D

Beim Kauf eines **FT-DX 3000D** sparen Sie durch Cashback 200 €. Unser Preis (vor Cashback): **€ 2299,-**

Weitere Sparmöglichkeiten (in Klammern das zu erwartende Cashback):

FT-DX 1200D (-100 €) € 1499,-

FT-857D (-60 €) € 769,-



FTM-400DE

Zwar nicht im Cashback-Programm aber mit einer anderen Top-

Vergünstigung: Das Duoband-Gerät **FTM-400DE** (digital und analog) erhalten Sie zusammen mit dem **MH-85A11U** (Lautsprecher-Mike mit Kamera) für nur: **€ 599,-**



Mit der neuen Version **TS-590 SG** hat Kenwood erneut Maßstäbe für die Mittelklasse gesetzt. Siehe rechts großes Bild und Angebot - bis 31.12.2014!

Auch von Kenwood bieten wir zum Ende unseres Jubiläumsjahres zwei Sonderpreise, die bis zum 31.12.2014 gültig sind:

TM-D710GE, Dualband-Gerät (2m/70 cm) mit eingebautem GPS für APRS- und Echolink-Einsatz **€ 589,-**

TH-D72 E, 2m/70 cm-Handfunkgerät mit GPS und APRS-Funktionalität **€ 445,-**



Letzte Geräte!

Die limitierte Sonder-Edition des **ID-51E** zum 50jährigen Bestehen von **ICOM** ist nahezu ausverkauft. Einige wenige Geräte sind noch verfügbar. Das 2m/70cm-Handfunkgerät (digital und analog verwendbar) bietet interessante Verbesserungen, unter anderem eine schnellere Datenübertragung. **€ 529,-**

Allen Kunden und Freunden unseres Hauses danken wir für das Vertrauen, das uns im ablaufenden Jahr und in den vergangenen drei Jahrzehnten entgegengebracht wurde. Wir werden alles tun, um auch 2015 Ihre/Eure Wünsche zur vollsten Zufriedenheit zu erfüllen - und jederzeit ein fairer Partner im Amateurfunk zu sein. Frohe Weihnachten und ein gutes, gesundes neues Jahr!

Alfred Krämer, DJ3YM und das ganze Difona-Team



Jetzt noch besser: der neue **KENWOOD TS-590SG**. Mit innovativen Elementen des **TS-990**.

Inklusive Voice-Synthesizer: Bei uns erhalten Sie den neuen **KENWOOD TS-590 SG** zusammen mit dem Voice-Modul **VGS-1** (Sprachausgabe und „Papagei“). ACHTUNG: Dieses Paket-Angebot gilt befristet für alle Geräte, die bis 31. Dezember 2014 gekauft werden! Unser Preis: **€ 1869,-**

DMR: Einstieg leicht gemacht

Das weltweite **DMR-Netz** wächst, und es lohnt sich einzusteigen. Mit den günstigen Angeboten von Hytera.

Als ihre Nummer 1 im Hytera-DMR-Amateurfunknetz bietet Ihnen DIFONA kompetente Beratung und mehr als 100 verschiedene Artikel - immer ab Lager lieferbar.



Mobilgerät MD-655

Zu den attraktiven Digitalgeräten von Hytera zählen unter anderem die Renner des Jahres: **PD 365** (unter 200 Euro), **PD 685** (unter 400 Euro), **PD 685 G** (unter 450 Euro), **PD 785** (unter 400 Euro) und **PD 785 G** (unter 440 Euro). Außerdem alle Mobilgeräte und Repeater, die bei uns ebenfalls zu unschlagbaren Preisen ab Lager erhältlich sind - mit Beratung von Amateur zu Amateur.



PD365

Ab sofort finden Sie bei uns auch alle 2-m-Versionen und -Repeater für das neue 2-m-DMR Hamnet.

Mit Telepost präzise messen

SWR und Leistung absolut zuverlässig messen - und bei Bedarf alarmieren oder abschalten. Die digitalen Messgeräte von Telepost sind dafür die perfekte Lösung. Und damit auch die beste Investition zum Schutz Ihrer Station! Mit individuellen Kopplern für Sendeleistungen bis 10 kW.



LP-100A für 1,8-54 MHz, 0,05 W - 3 kW PEP, ab € 475,-

Mit MFJ noch mehr Spaß

Nicht nur Contestfreunde können den Funkspaß durch **Voice- und Memory-Keyer** von **MFJ** steigern. Mit dem „Voice-Keyer de Luxe“ **MFJ-434B** lassen sich CQ-Rufe und andere Texte leicht aufzeichnen und wieder abspielen. Und für CW-Freunde: **MFJ-492** ohne Display **€ 139,-** **MFJ-495** mit Display **€ 199,-**



Sprendlinger Landstr. 76 63069 Offenbach Tel. 069 - 846584 Fax 069 - 846402 E-Mail: info@difona.de
Öffnungszeiten: Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 9 - 13 Uhr und 14.30 - 17.30 Uhr. Mittwoch: 14.30 - 17.30 Uhr. Samstag geschlossen.

VHF/UHF/SHF-Baugruppen

10 MHz bis 26 GHz · made by DG0VE

- Konverter
- Breitbandverstärker
- LNAs (Low Noise Amplifiers)
- Leistungsverstärker & Linearverstärker
- ATV-Sender (analog & digital)
- Filter
- Synthesizer
- Frequenzvielfacher
- Frequenzteiler
- Mixer (aktiv & passiv)



www.dg0ve.de
Telefon (0 35 78) 31 47 31

HVLA1K3

**AUTOMATIC SOLID STATE
HF/VHF LINEAR AMPLIFIER
1300 WATTS 1.8 ~ 54 MHz**



**THE MOST
EASY
TO OPERATE
IN THE MARKET**

**5-YEAR
WARRANTY**

Made in ITALY by:

RADIOCONTROLLI

Via dell'artigianato, 10 36025 Noventa Vicentina (VI)
Tel. +39 - 0444 - 860522

www.rf-power.it
info@rf-power.it

Original-GPS-Modul von Navman mit 10 kHz-Signal TU30-D440-021 28,55	Nitinol - Muskeldraht Länge 30 cm FLEX 0,3mm 3,30 FLEX 0,127 mm 2,35 MUSCW 0,3 mm 2,35 MUSCW 0,127mm 1,90 Muscle Servo Nm705 10,35	Seeeduno S3EDV3 0 23,05 S3ED Mega 38,40 S3ED TFFV2 59,35 MP3-Shield 30,80 S3ED-MSHIELD 30,80	Sensoren Geophone SEN-11744 67,25 UV-Sensor UV-12705 12,35 PH-Sensor-Kit SEN-10972 115,30 MPU9150 SEN-11486 35,70 Mehr SEN-00251 15,10 SEN-00639 28,80 SEN-07915 31,15 SEN-08257 37,45 SEN-08423 0,85 SEN-08501 31,50 SEN-08502 31,50 SEN-08503 31,50 SEN-08504 31,50 SEN-08545 2,60 SEN-08554 8,90
Berührungssensoren AT42QT1010TSHR 1,00 AT42QT1011TSHR 1,00 AT42QT1012TSHR 1,00	Bluetooth-USB für Netzwerk, Daten, Fax, Tonübertragung, bis 100m zum Superpreis 8,90	Arduino ARDUINO/UNO 26,75 ARDUINO/CASE 11,75 ARDUINO/ETH 38,65 ARDUINO/M2560 44,80 ARDUINO/MADK 75,55 ARDUINO/MEP 5,80 ARDUINO/MINI 22,30 ARDUINO/NANO 41,95 ARDUINO/PROTO 20,80 ARDUINO/PRGTO 4,80 ARDUINO/USB 13,00 ARDUINO/XBEE 20,65	Restposten solange Vorrat reicht Sprachverwandlung FX118P 12,65 PCD4440T 7,90 Kapazitätsdioden BA244 1,55 BA282 2,20 BA682D1 0,30 BB103 2,35 BB105B 1,55 BB105G 1,55 BB109G 1,55 BB112 6,30 BB204 4,75 BB209 4,75 BB212 5,30 BB304G 0,75 BB405B 1,55 Kv1236 14,20
IR-Sensoren D6T-8L 50,45 D6T-44L 53,80 MLX90614 17,85 MLX90614-Board 44,60	ETHERNET WIZ107SR-RS232 23,20 WIZ108R BOB-00785 40,00 BOB-00785 38,40	1602-LCD-Butt-Shield 14,75 TellyMate Video Shield 31,50 CAN-BUS Shield 40,00 AVR-CAN 32,70 CAN232 94,00 CANUSB 117,80	ARDUINO/POE 20,80 ARDUINO/PROG 4,80 ARDUINO/USB 13,00 ARDUINO/XBEE 20,65
Raspberry PI RASPBERRYPI-B+ Ethernet 512MB 33,00 RASPBERRYPI-A ohne Ether. 256MB 28,00 Zubehör Netzteil, USB 10,00 Gehäuse, klar 9,40 Kameras RPI-NOIR 28,75 RPI-CAM5MP 28,75 Kamera-Gehäuse 15,60	WLAN FLYPORT/START Starterkit 82,15 FLYPORT/MOD Modul 57,95 BMP085 7,98 MS5603-01 41,56 MS5607 15,33 MS5611 13,45 MPXA8115AC6U 16,98 MPXH8115AG6U 13,49 MPXH8115AC6U 13,41 MPXV5004GC6U 16,66 MPL115A1 14,17	Funkmodule TRM-868-EUR 39,00 Xbee XB24API001 26,10 XB24AW001 26,10 XB24Z7UIT004 29,65 XB24Z7UIT004 23,70 XBANT868RPSMA 15,35 XBP08DPSIT024 79,95 XBP24API001 41,55 XBP24AW001 49,90 XBP24AW001 41,55 XBP24Z7UIT004 49,90 XBP24Z7WIT004 35,60	Compiler BASCOM-AVR 94,00 BASCOM-8051 82,10 ICCAVR/PRO 474,80 ICCAVR/STD 236,80 Hardwkeykey ICCVB/HWKEY 61,85 ICCA30/STD 236,80
Oszilloskopmodule Xprotolab 52,90 Xminilab 70,80 als fertige Version m. Zub. XPROTOPORT 106,80 XMINIPORT 130,00 DSO-Nano 83,20 DSO-NANO3 95,10 DSO-Quad 226,00 On Screen Display 35,70 MAX7455 Overlay-Text in Video einblenden	Versandkosten Inland - Nachnahme 9,80 EUR (bis 4 kg) - Vorkasse / Banküberw. / Kreditkarte Kleinanzahl 3,35 € / Einzelnachb. 4,50 € Paket 6,50 € Wahlweise Infrarot, Video, Produkt- oder andere Darstellung als Standard	Versandkosten Europa und Welt auf Anfrage oder im Internet	Dr.-Ing. Klaus Sander PF 350 564 10214 Berlin Tel.: 030-29491794 Fax: 030-29491795 Mail: info@sander-electronic.de

Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen wir im FUNKAMATEUR zum Pauschalpreis: Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige ganze 5 €



Wir führen das komplette Ten-Tec-Programm – auch andere Transceiver, die Empfänger und die KW-Endstufen!



»Eagle« 599 1.849,-
»Eagle« 599AT (ATU eingebaut) 2.049,-



Wir liefern CW- und SSB-Filter für fast alle Transceiver.

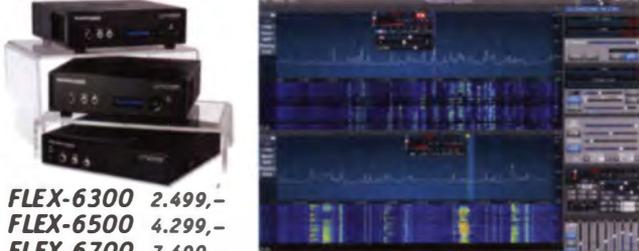
appello GmbH
Edisonstraße 20
24145 Kiel
Tel. (0431) 71 97 53 65
Fax 71 97 53 67 · www.appello-funk.de · info@appello.de





Software Defined Radios

FLEX-6300, FLEX-6500 und FLEX-6700 mit SmartSDR V 1.3.8 lieferbar!



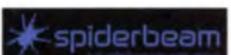
FLEX-6300 2.499,-
FLEX-6500 4.299,-
FLEX-6700 7.499,-

Antennen von **IØJXX**

6-m-Yagis	
5 Elemente	169,-
6 Elemente	259,-
7 Elemente	309,-
2-m-Yagis	
8 Elemente	129,-
12 Elemente	209,-
16 Elemente	299,-
70-cm-Yagis	
16 Elemente	129,-
25 Elemente	199,-
39 Elemente	279,-










Funktechnik Frank Dathe

Funktechnik · Handel und Service

www.funktechnik-dathe.de

DLØKBL Klubstation • **DL7LVM** Frank Dathe • **DH8TOM** Thomas Thieme



04651 Bad Lausick · Gartenstraße 2c
Tel. (03 43 45) 2 28 49 · Fax 2 19 74
email@funktechnik-dathe.de

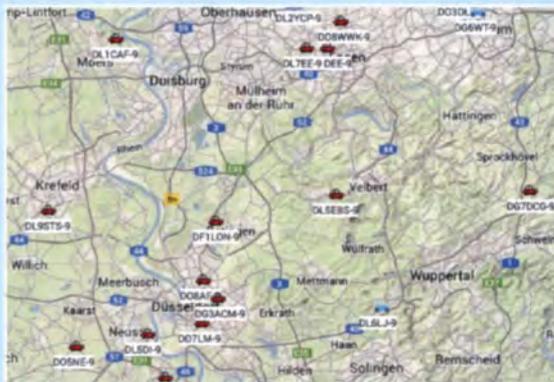
Öffnungszeiten:

Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag
9–12.30 und 13.30 – 17 Uhr
Mittwoch 13.30 – 17 Uhr
Samstag 9 – 12 Uhr
Montag – Samstag täglich Postversand

Wir sind autorisierter Vertragspartner für:

- ALINCO
- ICOM
- KENWOOD
- YAESU

Außerdem führen wir Funkgeräte
und Funkzubehör vieler anderer
Hersteller und Importeure.



*Mit den besten Weihnachtsgrüßen
verbinden wir unseren Dank
für Ihr Vertrauen in uns und
wünschen für das kommende Jahr
Gesundheit und Erfolg.*

**Ihr mitteldeutsches Amateurfunkzentrum:
Ladengeschäft, Versand, Service, Schulung ...**

Bluetooth-TNC für Funk- geräte ohne internen TNC

- Nutzung mit APRSDroid und Smartphone/Tablet
- TNC per default im KISS-Mode
- Bluetooth-SPP (Serial Port Profile-)konform
- 3,5 mm für Geräteanschluss (4-polig)
- Mini-USB-Buchse (Firmware-Update und Laden)
- eingebauter Li-Ion-Akku (1200 mAh)
- kostenfreie Android-App zur Konfiguration



passende Kabel lieferbar
Maße: 40 mm x 75 mm x 12 mm
Lieferung als Bausatz mit
passendem Gehäuse

95 €

Betriebsurlaub 24.12.14 bis 5.1.15

ANTENNEN-ROTOREN



mit Schneckengetriebe
- solide
- leistungsstark
- bewährt

RC 5-1	Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset	€ 650.-
RC 5-3P	wie RC 5-3, mit Interface-Buchse	€ 815.-
RC 5A-3P	Leistungsrotor + Interface-Buchse	€ 1210.-
RC 5B-3P	Hochleistungsrotor + Interface-Buchse	€ 1699.-
RC 5B-4P	langsamer Hochleistungsrotor, +Interface-Bu.	€ 1797.-
ERC 51	Elevationsrotor	€ 942.-
ERC 5A-P	Hochleistungselevationsrotor	€ 1795.-
AER-5	SAT-Rotor-Kombination	€ 1828.-
CK-46	Drehlager bis D=63 mm, mit Kunststoffrollen	€ 79,50

ADAPTER

Version bis 6 GHz	Telegeräten
N-Bu. / SMA-St.	#11470 € 11,61
N-St. / SMA-Bu.	#11472 € 11,86
N-St. / PL-Bu.	#00419 € 10,65
N-Bu. / PL-St.	#00418 € 13,54

HANDSCHALTER

HOSCHA 2005	5-fach Präzisions-Handschalter N-Buchsen, gerade	€ 177.-
HOSCHA 2006	5-fach mit N-Winkelbuchsen	€ 233.-
HOSCHA 605	5-fach Präzisions-Handschalter UHF-/PL-Buchsen	€ 142.-
HOSCHA 606	5-fach mit UHF-/PL-Winkelbu.	€ 182.-

ASM-MASTEN

Leichte Aluminium-Schiebemasten, dünnwandig, 2 mm

Jetzt mit komfortablen Knebelgriffen für bessere Klemmung!

ASM 50	5 m	je € 90.-
ASM 60	6 m	je € 107.-
ASM 70	7 m	je € 122.-
ASM 78	7,8 m	je € 129.-
ASM 90	9 m	je € 164.-
ASM 105	10,5 m	je € 152.-
ASM 125	12 m	je € 190.-
ASM Comf70		je € 141.-
ASM Comf90		je € 179.-
ASM Comf125		je € 224.-
MMF KFZ-Fuss		€ 65,80

DREHSYSTEM

Plattformen für Drehanlagen

Für das System benötigt man: 2 Plattformen + 1 Oberlager + 1 Rotor

– jeweils für Standardrohr-Durchmesser ...

PLS 50	je € 51.-
PLS 60	je € 51.-
PLS 80	je € 85.-
PLS 90	je € 85.-
PLS 100	je € 89.-
PLS Vario	je € 97.-
Oberlager:	
GS 065	je € 72.- (mit Stahlkugeln)
CK 46	je € 79,50 (mit Kunststoffrollen)

flexaYagi

Bewährte und super leichte Yagi-Antennen aus Deutschland

Anschluß: mit N-Buchse (N-f) Belastbarkeit: 800 W @ 2 m je 400 W @ 70 und 23 cm

FX 205V	(7,6 dBd / 1,19 m)	€ 96.-
FX 210	(9,1 dBd / 2,15 m)	€ 117.-
FX 213	(10,2 dBd / 2,76 m)	€ 146.-
FX 217	(10,6 dBd / 3,10 m)	€ 167.-
FX 224	(12,4 dBd / 4,91 m)	€ 192.-
FX 2015V	(10,2 dBd / 1,19 m)	€ 112.-
FX 7033	(13,2 dBd / 2,25 m)	€ 115.-
FX 7044	(14,4 dBd / 3,10 m)	€ 146.-
FX 7056	(15,2 dBd / 3,93 m)	€ 170.-
FX 7073	(15,8 dBd / 5,07 m)	€ 188.-
FX 2309	(16,0 dBd / 2,01 m)	€ 175.-
FX 2317	(18,5 dBd / 4,01 m)	€ 207.-

KOAXRELAYS

Koaxial-Relais, 50 Ohm, 12 VDC

CX 520 D	3 x N-Buchsen, DC - 2 GHz; bis 250 W / 1 GHz; Insertion loss: 0,18 dB / 500 MHz; Isolation: 53 dB / 500 MHz	€ 102.-
CX 120 P	Printrelais: DC - 1 GHz; bis 150 W / 500 MHz; Insertion loss: 0,2 dB / 500 MHz; Isolation: 40 dB / 500 MHz	€ 34.-
CX 140 D	1 x N-Buchse, 2 x Kabel direkt (RG58) DC - 1,5 GHz; bis 200 W / 500 MHz; Ins. loss: 0,2 dB / 500 MHz; Isolat: 34 dB / 1 GHz	€ 49,50
CX 600 N	3 x N-Buchsen, DC - 2 GHz; bis 500 W / 1 GHz; Insertion loss: 0,15 dB / 500 MHz; Isolation: 60 dB / 50 MHz	€ 99.-
HF 402-2Z	Doppelrelais 6 x N-Buchsen mit Zusatz-Schaltkontakten, DC - 2,5 GHz; 1 kW / 500 MHz; Insert. loss: 0,08 dB / 500 MHz; Isolation: 55 dB / 500 MHz	€ 448.-
CZX 3500	3 x N-Buchsen, DC - 4 GHz; 1 kW / 144 MHz bzw. 250 W / 2 GHz; Insertion loss: 0,3 dB / 3 GHz; Iso: 65 dB / 2 GHz	€ 145.-

MECHANIK

JBL 63 universal Kreuz-/Parallelklemme für Ø 38/55 mm, Stahl verz. je € 12,40

PMK 60 je € 12,40

PMK 75-V2 je € 12,40

PMK 60 20-60 mm Set, Stahl, verz. € 12,60

PMK 75 30-75 mm Set, Stahl, verz. € 21.-

PMK 75-V2 30-75 mm Set, Edelstahl € 59,20

MECHANIK

Glasfaserrohre

Wir liefern GFK-Rundrohre bis 6 m.

D 20 / 3 mm	je m € 9,30
30 / 3 mm	je m € 12,95
40 / 4 mm	je m € 17,35
50 / 4,5 mm	je m € 25,30
60 / 4,5 mm	je m € 27,80
70 / 4,5 mm	je m € 28,50

Edelstahl U-Bügel

UB 28 M6	je € 1,90
UB 40 M6	je € 2,00
UB 50 M6	je € 3,50
UB 60 M6	je € 4,50
UB 30 M8	je € 2,55
UB 42 M8	je € 3,40
UB 50 M8	je € 3,20
UB 50lang	je € 3,95
UB 60 M8	je € 3,75
UB 75 M8	je € 5,60

... mit Online-Shop

UKWBerichte

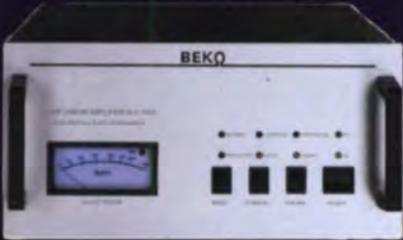
Telecommunications

In der Büg 11 * 91330 Eggolsheim
Tel. 09191 9795410 * Fax 09191 97954133
Email: info@ukwberichte.com
www.ukw-berichte.de

MOSFET-ENDSTUFEN DER EXTRAKLASSE: FÜR EME, CONTEST, AIRCRAFT SCATTER, DX ...



**ROBUST
ZUVERLÄSSIG
LANGLEBIG**



144-148 MHz

HLV 1000* 2450,-

HLV 2000* 4350,-

430-440 MHz

HLV 550* 2300,-

HLV 1100* 4100,-

1270-1300 MHz

HLV 350* 2650,-

HLV 800* 3600,-

* = P_{out} in Watt

Preis inkl. 19% MwSt., zuzügl. Versandkosten

Spektral saubere Ausgangssignale, kompakte Bauweise und geringes Gewicht. Ideales Equipment für DXpeditionen, Conteste, EME, digitale Betriebsarten und andere Gelegenheiten, bei denen es ein paar Watt mehr sein müssen.



So beurteilt K1RO die HLV-1100 in der QST 1/2015:

Overall, this amplifier is an excellent addition to any serious 432 MHz station whether for general, contest, EME or digital operating. It has a serious price tag, but all indications are that you will get what you paid for!

www.beko-elektronik.de

BEKO ELEKTRONIK · Bernhard Korte
Am Längenmoosgraben 1a · 85221 Dachau
Tel. 08131-27 61 70 · Fax 27 61 72
mail@beko-elektronik.de

+ SAMS – Swiss Antenna Matching System

Die ferngesteuerten Antennen-Anpasssysteme SAMS eignen sich zur Anpassung nahezu aller Antennenformen. Ob symmetrisch oder unsymmetrisch. SAMS bedient bis zu 4 Antennen und kommuniziert mit bis zu 2 Transceivern. Ein weiterer Anpassbereich und bis zu vier weitere zuschaltbare Funktionen ermöglichen eine Flexibilität, die ihresgleichen sucht.



SAMS MN

SAMS – Schweizer Präzision für Antennenanpassung im Sende- und Empfangsbetrieb

HEINZ BOLLI AG Heinz Bolli, HB9KOF

Elektronik | Automation | Nachrichtentechnik

Rütihofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ

Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch



SAMS plus

Ausführliche Informationen unter: www.hbag.ch



HEIL PRO7 Professionelles Headset mit zwei großen Gel-Ohrmuscheln für bequemen Sitz, auch bei längerer Tragedauer. Hohe Unterdrückung von Umgebungsgläuschen. Stereo, mit schaltbarer Phasenumkehr, Balance-Regler. Mit dynamischer Kapsel oder ICOM-Kapsel lieferbar, bei ICOM ist das Adapterkabel AD1-IC im Lieferumfang. Lieferbar in mehreren Farben.

Dyn.: 269,- €

ICOM: 289,- €

**WEIHNACHTSURLAUB!
22.12.2014 - 5.1.2015**

BM-10

extrem leichtes Headset mit dynamischer Kapsel

110,- €



dito mit ICOM Kapsel

126,- €

Passende Adapterkabel für Ihren Transceiver ab Lager lieferbar, gleich mitbestellen!



WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14

76863 Herzheim

Telefon (0 72 76) 9 66 80

Fax (0 72 76) 96 68 11

Mail: info@wimo.com

www.wimo.com

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise incl. Mehrwertsteuer, zzgl. Versand.

Pro-Micro

mit neuer HC-6-Kapsel, ein Hörer

99,- €



dito mit zwei Hörern

115,- €

Pro-Set-3

leichter Kopfhörer, Frequenzgang 10 Hz-22 kHz

110,- €



Pro-Set-IC

mit Spezial-ICOM-Kapsel

169,- €



Pro-Set-6

mit neuer HC-6-Kapsel

155,- €



Selbstbau-Komponenten

für die aktive und passive Ortung LF / VLF / TF / 90° / Differenz-Magnetometer / Rohrleitungs- und Kabelsuche

www.friese-electronic.de · Telefon (02 71) 87 01 96

**Nachlassverwertung:
Faire Auflösung von
Amateurfunk- und SWL-
Stationen.** Kurze Nachricht genügt. Chiffre 8, PF 73, 10122 Berlin

LÜKOM FUNKTECHNIK

LÜKOM, Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen
Tel. (0 54 28) 92798-70, Fax (0 54 28) 9 27 98-71

E-Mail: info@luekom.de, www.luekom.de

VERKAUF ■ SERVICE ■ REPARATUR

DC88J

SB SOTABEAMS™ AMATEUR RADIO FOR THE GREAT OUTDOORS

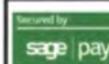
Nützliches für den Outdoor-Funkbetrieb

KW-Antennen
VHF/UHF-Antennen
Antenneneinzelteile
Antennentuner
Zubehör
Kabel und Drähte
Bausätze

Awards / Auszeichnungen
Ständer für Funkgeräte
Verschlusskappen

Zubehör für die Tarnung,
Sicherheit und Komfort
Palm Radio-Produkte
SOTA-Artikel
Funkgeräte aus 2. Hand
Flohmarkt ...

... und vieles mehr, was
OMS, YLs und XYLs für
das Funken so brauchen.



SOTAbeams
89 Victoria Road
Macclesfield
Cheshire SK10 3JA
Großbritannien

www.sotabeams.co.uk

RINGKERNE



Eisenpulver-Ringkerne zum Herstellen von Spulen, Drosseln und Balunen.

Frequenzbereiche: rot - 2: 1-30 MHz; gelb - 6: 5-50 MHz

T25-2	0,25	T80-6	1,00	T184-2	4,80
T37-10	0,60	T80-10	1,20	T184-6	9,95
T50-2	0,60	T94-2	1,20	T184-26	4,80
T50-6	0,60	T94-6	1,40	T200-2	4,80
T50-10	0,70	T106-1	2,80	T200A-2	9,00
T50-12	0,80	T106-2	1,80	T200-6	9,95
T50-17	0,70	T106-6	2,50	T200-26	4,80
T50-26	0,90	T106-26	2,50	T225-2	6,00
T68-0	1,00	T130-1	3,35	T225A-2	10,00
T68-1	1,10	T130-2	1,80	T225-6	11,00
T68-2	0,70	T130-6	3,20	T300-2	19,95
T68-6	0,90	T130-17	4,50	T400-2	24,00
T68-10	1,20	T157-2	3,20	T520-2	48,00
T80-2	0,90	T157-6	6,00	Weitere Kerne a.A.!	

Dauerniedrigpreis:

T200-2 nur € 4,80

Ferrit-Ringkerne

FT37-43	1,20	FT82-43	1,80	FT140-43	7,00
FT37-61	1,20	FT82-61	1,80	FT140-61	7,50
FT37-77	1,20	FT82-77	1,80	FT140-77	7,50
FT50-43	1,40	FT114-43	2,70	FT240-43	19,90
FT50-61	1,40	FT114-61	3,50	FT240-61	19,90
FT50-77	1,40	FT114-77	3,50	FT240-77	19,90

Radox-Litze zum Bewickeln der Kerne

Hitzebeständige Litze (1 mm², 32 Adern à 0,2 mm) mit extrem hitzebeständiger Radox-Isolation (2,6 mm Außendurchmesser) nur 2,60/m; 5 m nur 9,95; 10 m 15,50
Andere Querschnitte, Farben und Längen auf Anfrage!

Klappferrite

Typ 1500 für Kabel bis 3,5 mm	1,90/Stck.
Typ 1501 für Kabel bis 5 mm	2,00/Stck.
Typ 1502 für Kabel bis 6,5 mm, die gäng. Type	2,50/Stck.
Typ 1503 für RG213 usw., 13 mm	4,50/Stck.
NEU: Typ 1507 für 7-mm-Kabel (AeroB7, H2007 u. a.)	3,50/Stck.

Andy Fleischer · DC9XP

Paschenburgstraße 22 · 28211 Bremen
Telefon (04 21) 35 30 60 · Fax (04 21) 37 27 14
quarze@andyquarze.de · www.andyquarze.de

Hohe Sonnen-Aktivität 2015 → optimale KW! Funkdienst- und Rundfunk-Stationen weltweit

Topaktuelle Frequenzen, Sendepläne und Codes für alle Anwender von raffinierten neuen Software-Definierten Radios (SDRs) zusammen mit hochentwickelten Digital-Daten-Dekodern wie PLATH und WAVECOM!



Kurzwellen-Frequenz-Handbuch 2015 - EUR 40

370 Seiten. 13900 Einträge mit sämtlichen Rundfunk- und Funkdienst-Stationen weltweit. Neueste Sendepläne für 2015. Anwenderfreundlich, übersichtlich und topaktuell. 19. Auflage!

Super-Frequenzliste 2015 auf CD - EUR 30

5200 KW-Rundfunk-Frequenzen. 8800 Funkdienst-Frequenzen. 23400 vormals aktive Frequenzen. 330 Bildschirmfotos von Digital-Daten-Dekodern. Oberfläche auch in Deutsch. 21. Auflage!

Handbuch Funkdienst-Radiostationen 2015/2016 - EUR 50 *mit Nachtrag Jan 2016*

550+10 Seiten. 8800 Frequenzen. Hunderte von Bildschirmfotos. Frequenzen, Stationen, Rufzeichen, Abkürzungen, NAVTEX/Presse/Wetter-Sendepläne, Schlüsselgruppen, 28. Auflage!

Radio-Daten-Code-Handbuch - EUR 40

600 Seiten. Digitale Datenübertragung auf HF. Militär-Modem-Standards. Luftfahrt- und Wetter-Schlüssel. Unicode. Hunderte von Bildschirmfotos. Global verwendetes Standardwerk. 18. Auflage!

Modulationsarten auf 4 CDs - EUR 110

194 Aufzeichnungen von VLF bis SHF. Ideal zum Üben und für professionelle Funküberwachung.

Sämtliche Veröffentlichungen erscheinen in leichtverständlichem Englisch. Nationaler Postversand = 4 EUR/kg, weltweit 7 EUR/kg. Auf unserer Webseite und im kostenlosen Katalog 2015 finden Sie Paketpreise, genaue Beschreibungen und Referenzen aus aller Welt. Wir sind der weltweit führende Verlag auf diesem Gebiet - seit 46 Jahren!

Klingenfuss Verlag · Hagenloher Str. 14 · D-72070 Tübingen

Fax 07071 600849 · Telefon 62830 · info@klingenfuss.org · www.klingenfuss.org

Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen wir im FUNKAMATEUR zum Pauschalpreis:

Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige ganze 5 €
und wird dafür 40000-fach gedruckt!

Anzeigenschluss für den FA 2/2015 ist am Freitag, dem 9. Januar 2015



ELECRAFT

QRProject Hildegard Zenker
Einzige Elecraft Vertretung in DL

Molchstr. 15 12524 Berlin

Tel. 030 85961323

Email: Verk@qrproject.de

www.qrp-shop.de

Bausätze für den Amateurfunk
Transceiver, Zubehör, Bauteile
Wir beraten und helfen gerne
Nik, DL7NIK und Peter, DL2FI



Robuster 12-V-Rotor für Portabelaktionen

Der PR-12 ist für kleine Beams, VHF/UHF Yagis usw. geeignet. Profi-Antrieb mit Schneckengetriebe. Sanfter Start/Stop-Betrieb schonert Mechanik und Antennen. Anzeige der Richtung über LC-Display, Anschluss zum Computer per USB (für Contest-Logger). Incl. 16m Kabel, Betrieb per 12-V-Bordnetz. Perfekt für Campingurlaub, Fieldday, SOTA und andere Portabel-Funkaktivitäten.

359,00 €



WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
Telefon (0 72 76) 9 66 80 · Fax (0 72 76) 96 68 11
Mail: info@wimo.com · www.wimo.com

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise incl. MwSt., zzgl. Versand.

Tragetasche 29.90 €

Buddipole-Adapter 29.80 €

16m Verlängerungskabel 24.50 €



Wir sind eine der jüngsten Universitäten Deutschlands und denken in Möglichkeiten statt in Grenzen. Mitten in der Ruhrmetropole entwickeln wir an 11 Fakultäten Ideen mit Zukunft. Wir sind stark in Forschung und Lehre, leben Vielfalt, fördern Potenziale und engagieren uns für eine Bildungsgerechtigkeit, die diesen Namen verdient.

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Die Universität Duisburg-Essen sucht am Campus Duisburg in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Fachgebiet Hochfrequenztechnik/Digitale Signalverarbeitung eine/einen

Laboringenieurin/Laboringenieur (Hochfrequenztechnik) (Entgeltgruppe 11 TV-L)

Ihre Aufgabenschwerpunkte:

- Selbstständiger Aufbau und Betreuung komplizierter Versuchsstände zur Hochfrequenz-Signalverarbeitung für neuartige Kommunikations- und Lokalisierungssysteme
- Selbstständige Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten im Bereich Hochfrequenztechnik
- Selbstständige Herstellung anspruchsvoller Bauteile und HF-Schaltungen im Rahmen von Forschungsprojekten u. a. zu „Massive MIMO“ und „Reflect Arrays“
- Selbstständige Instandhaltung von Mess-/Laborgeräten sowie Anlagen des Fachgebiets (u. a. HF-Messkammer, In-Raum-Messlabor)
- Weiterhin gehören zum Aufgabenspektrum:
 - Selbstständige Geräte- und Materialbeschaffung sowie Materialbearbeitung (z. B. 3D-Druck)
 - Mitwirkung in Praktika und technische Anleitung von Studierenden bei Bachelor- und Masterarbeiten bzgl. HF-relevanter Themen
 - Verantwortliche IT-Systembetreuung im Fachgebiet DSV
 - Selbstständige Erstellung technischer Unterlagen für Lehre und Forschung

Ihr Profil:

- Studium der Fachrichtung Hochfrequenztechnik oder Mikrowellentechnik (ssB, Sc., FH, D I)
- Ausgeprägte Erfahrungen auf den Gebieten HF-Schaltungsentwicklung und Antennendesign sowie entsprechender Simulationstools
- Breite Erfahrungen in Hardware-Aufbau, Inbetriebnahme und Messgeräte-Einsatz
- Gute IT-Kenntnisse, grundlegende Erfahrungen in der Windows 7, Linux und Netzwerk-Administration sowie MS Office
- Englischkenntnisse
- Selbstständiges und strukturiertes Arbeiten, Serviceorientierung, Teamfähigkeit

Besetzungszeitpunkt: zum nächstmöglichen Zeitpunkt
Vertragsdauer: unbefristet
Arbeitszeit: 100 Prozent einer Vollzeitstelle
Bewerbungsfrist: 31.12.2014

Die Universität Duisburg-Essen verfolgt das Ziel, die Vielfalt ihrer Mitglieder zu fördern, und berücksichtigt die Kompetenzen, die diese z. B. aufgrund ihres Alters oder ihrer Herkunft mitbringen (s. <http://www.uni-due.de/diversity>). Bewerbungen geeigneter Schwerbehinderter und Gleichgestellter im Sinne des § 2 Abs. 3 SGB IX sind erwünscht.

Ihre vollständige Bewerbung richten Sie bitte schriftlich unter Angabe der Kennziffer 361/14 an den Kanzler der Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg, Dezernat 4, z. H. Frau Eilers, 47048 Duisburg.

Weitere Informationen zur Stelle erhalten Sie bei Herrn Theo Kreul (Tel: 0203 379-1078, E-Mail: theo.kreul@uni-due.de) und zum Bewerbungsverfahren im Personalsachgebiet bei Frau Eilers (Tel.: 0203 379-1359, E-Mail: claudia.eilers@uni-due.de).

Bitte beachten Sie, dass Bewerbungen auf elektronischem Weg nicht angenommen und Bewerbungsunterlagen nicht zurückgeschickt werden. Schnellhefter oder Bewerbungsmappen sind daher nicht erforderlich. Wenn es nicht zu einer Einstellung kommt, werden die Bewerbungsunterlagen in regelmäßigen Abständen auf datenschutzrechtlich unbedenklichem Wege vernichtet.

www.uni-due.de



KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Tecsun PL-880 Weltempfänger mit SSB, bis 30 MHz in Originalverpackung, ufb. Beschreibung FA-3/2014, 188,- DL2DRI@web.de oder Tel. (03529) 5027355

Yaesu VR-5000, Allmode Communications Receiver (Scanner) für 100 kHz...2600 MHz, 300,- FP. reparix@gmx.net, Tel. (0041) 44 939 18

3-Element-Beam SteeplR 6-20 m, teilzerlegt, tadelloser Zustand, Preis VHS. Tel. (06501) 15485, dj7mhsc@freenet.de

Drei 5-Ele.-Monobandantennen von Hygain: Long John 105BA-S für 28 MHz, Long John 155 5BA-S für 21 MHz und Long John 205 BA-S für 14 MHz, mit Manuals in Englisch. Antennen sind noch unbenutzt, Verkauf gegen Gebot. grafhans@web.de, Tel. (08654) 650030

Koaxialkabel RG213U, 27 m, 1 N-Stecker und 1 PL-Stecker, 40,-; Steuerungskabel 7-adrig, 19 m, 25,-; bei Versand entstehen Zusatzkosten; Statik-Unterlagen für Versatower BP 60 SX/BP 40/P 40/W 40. biscay@gmx.de

Duo-Band-Magnetfußantenne 2 m/70 cm Typ „Allgon“ (Schweden), Stablänge 315 mm, 3-m-Koaxkabel mit PL-Stecker, 20,- FP. DM2EHE@swschwedt.de

INMARSAT-Empfang! Verkäufe 2 Parabolspiegel (ø 60 bzw. 70 cm) und Feed-SSB AFH 1550 mit Zubehör für Empfangseinstellung zur Selbstmontage. Preis VHS. DG4MGF, skcebsiew@yahoo.com

Antennen: magnetische Antenne AMA 10D, 10-40 m, neuw., AHP 490,- plus Versand; Jaybeam Q6/2-m-Antenne, Gewinn 12 dBd, Öffnungswinkel 36°, 1 kW Spitze, 2,5 m lang, 50 Ω, AHP 95,- plus Versand; 70-cm-Backfire-Antenne, Amateur-Alu-Serienkonstruktion aus München, AHP 95,- plus Versand; 2-m/70-cm-Triplexer-Antennen, AHP 49,- plus Versand. Jagelle, DF9AI, Garbsen/Hannover, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61

70-cm-Yagi Flexa FX 7056, 15,4 dBd, 40,- VHB nur an SAH. Tel. (05522) 4332, DJ3FF@gmx.de

Gittermast, 15 m, 7-teilig, Farbe grün, Viereck 30 x 30 cm, gut geeignet als Funkmast, Lichtmast oder für Windrad, bereit zum Aufstellen, freistehend, Standort Potsdam, Transport möglich. VB 800,-. Tel. (03329) 611755 Oscar

DAIWA Vertikalrotor EV700X mit Bedieneinheit und ca. 10 m Steuerkabel an, Rotor ist getestet und funktionsfähig. 200,- VHB. jreg@wewetel.net, Tel. (04404) 950913

Antennen-Rotor PRO.SIS.TEL PST61D-PRO mit Winkelgeber anstelle von Poti kompl. einschl. Steuergerät, User Manual und Software abzug. 800,- VHB. reinhold@rutenkroeger.com, Tel. (0171) 4119855

TV-Satellitenrotor STAB HH 120 mit Handfernsteuerung Rotor Control MP01, alles neu. Preis VHS. DG4MGF, skcebsiew@yahoo.com

DAIWA Horizontalrotor DR7500a, Bedienteil ist ein Eigenbau, Rotor ist getestet und funktionsfähig, 180,- VHB. jreg@wewetel.net, Tel. (04404) 950913

Antennentlastungsfeder, rostfrei, zum Abfangen der Bewegung der Abspannung am Baum. Windungslänge: 32 bis 92 cm bei 2 bis 62 kp Zugkraft, 50,- FP. Hans.Steinort@t-online.de, Tel. (05064) 1304

Aus dem Nachlass von DL9UMF: Tuner MFJ-949E u. MFJ-945C, je 50,-; neuw. Analyser MFJ-259B, 190,-. DL1TC@arcoc.de

HOSCHA 606: Antennenschalter 5-fach mit Al-Frontplatte und UHF/PL-Winkelbuchsen, 74,- VHB. DK3PZ@eudxf.eu, Tel. (0451) 2008984

Symmetrischer KW-Antennenkoppler Annecke in sehr gutem technischen und optischen Zustand abzug. (keine Rollspule, sondern Spule mit Anzapfungen), 290,- VHB. DB1AE@arcoc.de

Z-Match-Eigenbau-Antennenkoppler, bis 1 kW PEP nutzbar, 120,- VHB. eckart.d@t-online.de, Tel. (02331) 973340

Automatische Antenna Switch RCS-12 von Ameritron für 8 Antennen, 200,- VHB. gyokife@t-online.de, Tel. (06471) 942942

Bonito Unsere Weihnachtsangebote

Bonito Aktivantennenaktion!



Die beiden Top-Aktivantennen MegaLoop ML200 (9 kHz - 200 MHz) und GigActiv GA3005 (9 kHz - 3 GHz) gibt es bei uns in der Weihnachtszeit (1.12. - 31.12.2014) mit USB-Einspeiseweiche OHNE Aufpreis! Aber nur solange der Vorrat reicht!

Sonderpreis je Antenne nur: 279,-€

BONI-WHIP Aktivantenne 20kHz - 300MHz



Die BONI-WHIP ist unsere neue Lang-, Mittel-, Kurzwellen- und UKW Aktivantenne bis 300MHz. Tolle Leistung zum kleinen Preis.

Frequenzbereich: 20 kHz - 300 MHz **99,-€**

Bonito RadioCom Software TRX Version



Die Premium Hamradio Software mit Radio Control für > 120 Geräte RTTY-, CW-, PSK 31-, SSTV- Wfax-, SatFax-, Zeitzeichen plus Sub-Decoder sowie Send Encoder und SDR Features, zum Hammerpreis von: **nur 149,-€**

www.hamradioshop.net
Bonito - Dennis Walter - Tel: 05052 6052

Funk & Amateurfunk

ETM9C0G-X3 mit Geber, SWR Power Meter Diamond SX100 30 W-3 kW, DAIWA NS-660P 15W-1,5 kW, Preise VHS. Tel. (06501)15485, dj7mihsc@freetnet.de

Dynamische Hör-Sprech-Gitarur DHS 66 zu verk. Meyer. Tel. (030) 93495169

INRAD-Filter #704 3C für FT-1000MP/MKV/D, 250 Hz, 455-kHz-ZF, NP 169,- für 100,- FP. DL1AKP@web.de

CAT-Interface LCU3-1 von WiMo für Icom-Geräte. Anschluss über COM1, 15,- FP. DM2EHE@swschwedt.de

Biete **Kenwood PD-20** Regelnetzteil 0-35V/20A und RFT-Schalt- netzteil SV-18 aus Bj. 1989 sowie Uraltröhre AEG K-1 mit Messer- kontakten aus Bj. 1916 zum Verkauf/Tausch. Tel. (0228) 96637000

Yaesu-Filter XF-114CN (250 Hz/8,2MHz-ZF) für FT-1000MP/ MKV/D, 90,- VHB. DL1AKP@web.de

Drake R-4C Audiomodul mit LM383 bzw. TDA2003, 30,- FP. g.m._wiegand@t-online.de, Tel. (0163) 6817658

Advantest R4132D Spectrum Analyzer 10 kHz...3,5 GHz, gut er- haltenes, schönes Gerät, bernsteinfarbiger Bildschirm, LO-out- put. 800,- FP. reparix@gmx.net, Tel. (0041) 44 939 18

Powermeter HP437 mit PWR-Sensor 8481/18 GHz oder 8485/26 GHz; Sweeper HP8350 mit HF-Einschub 83592 (10 MHz-20 GHz); Messbrücke 2-800 MHz; Suhner Divider 12 GHz. Guter Zustand, jeweils VHS. Tel. (08092) 84084

Reuter RDR50/54/160



Neu: Quad-ADC 18 Bit mit -148 dBm Rauschen (UKW) und 50 dB Abschwächer in 1 dB Stufen! Exciter 0 - 154 MHz mit NPR-Messprogramm!

RLA3 CrossLoop Empfangsantennen
Breitband-Magnet-Antenne 20 kHz bis 54 MHz
Version 3A für innen 3B Edelstahl für außen



Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau
Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau
Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276
www.Reuter-Elektronik.de

Komplettsysteme für digitale Betriebsarten
ALL-IN-ONE R2 APRS Tracker



Mobil Tracker 124/82/35 mm (L/B/H) zum Übermitteln des Standorts in das APRS Netz. Integrierter 2m / 70cm TRX mit 5W und GPS Empfänger SIRF startV. Konfiguration über USB Port. Der ALL-IN-ONE R2 Tracker wird durch einen OpenTracker+ mit 2 Profilen und weiteren Features gesteuert. Profilwechsel durch Schalter. Trigger gesteuerte Aktivierung und zeitgesteuerter Nachlauf von 45 Min. mit anschließender kompletter Abschaltung des Trackers bis zum nächsten Trigger Impuls.

ALL-IN-ONE R2 APRS Tracker mit aktiver GPS Antenne 275,00 €
www.jaeger-edv.de info@jaeger-edv.de 06184/9520018

Scope Meter HANTEK DSO 1200, 2-Kanal- Gerät, Bandbreite 2 x 200 MHz, 400,- FP. reparix@gmx.net, Tel. (0041) 44 939 18

R&S ESH3 und ESVP, legendäre Messempfänger-Kombination von Rohde & Schwarz: ESH3 (9 kHz bis 30 MHz), ESVP (20 bis 1000 MHz) und ESH3-Z2 (Impulsbegrenzer). Die Empfänger verfügen über integrierte Signalgeneratoren und eignen sich daher auch für eine einfache Netzwerkanalyse (skalare Transmissionsmessung), nur sehr wenig Gebrauchsspuren, weil sie fast nur über GPIB-Bus bedient wurden, alle Anzeigen funktionieren, beide im Desktopgehäuse. Keine Unterlagen dabei, Bedien- unterlagen gibt es im Internet. Nur zusammen für 2799,- VHB, webmaster@df3dcb.de, Tel. (0175) 9447765

PC-Oscilloscope Pico Scope 5203, 2 Kanal, Bandbreite 250 MHz, sehr gute FFT-Spectrum analyzer-Funktion, eingebauter Arbitrary-Funktionsgenerator bis 20 MHz, 900,- FP. reparix@gmx.net, Tel. (0041) 44 939 18

Tektronix 485, 350-MHz-Analog-Scope, schönes, kompaktes Gerät, mit „Rucksack“, Manual mit Schaltplänen, 300,- FP. reparix@gmx.net, Tel. (0041) 44 939 18

FRIEDRICH KUSCH DORTMUND
Koaxkabel · Batterien · HF-Verbinder
Dorfstr. 63-65 · 44143 Dortmund-Wambel
Postfach 12 03 39 · 44293 Dortmund
Tel. (02 31) 25 72 41 · Fax (02 31) 25 23 99
E-Mail: Kusch@Kabel-Kusch.de
Internet: www.KABEL-KUSCH.de

Die Klassiker
RG 213 U und RG 58 CU
sind bei uns immer ab Lager lieferbar.
Für spezielle Anwendungen (W-LAN, LTE u.ä.) führen wir aber auch die doppel geschirmten, dämpfungsarmen Geschwister im Sortiment.
Vergleichen Sie auf unserer Homepage oder sprechen Sie uns an.
Öffnungszeiten Mo.-Fr. 9-16 Uhr, Selbstabholer bitte telef. Voranmeldung! Keine Verpackungskosten, keine Mindestmengenzuschläge! Portovorlage bei Versand über die Deutsche Post nach dem jeweiligen Gewicht der Sendung.

Amateurfunk, Empfänger, Funkaufklärung, eigene Service- und Entwicklungsabteilung
Einkaufen rund um die Uhr - www.boger.de
Systemdesign - www.boger-electronics.de
boger electronics gmbh
Grundesch 15
88326 Aulendorf
info@boger.de
Tel. 07525 92382-0

Michael Berg liefert auch weiterhin bewährte Qualität aus Iserlohn.
HFC
www.hf-berg.de Nachrichtentechnik
Wir entwickeln, fertigen und vertreiben Produkte für den Amateurfunk in industrieller Qualität, mit 30-jähriger Erfahrung im Bereich HF-Technik.
Vorverstärker · Antennenschalter · Balune Mantelwellensperren · Langdrahtantennen Koaxialkabel (Aircell 5/7, Aircom Plus, Ecoflex 10/15...) · Koaxialverbinder · HF-Adapter u.v.m.
Professionelle Kabelkonfektion. Die bisher gefertigte Menge an Kabeln beträgt weit über 85 000 Stück!
Sie finden uns auf der eBay-Plattform unter: hf-mountain-components
E-Mail: mountain-components@t-online.de
Web: www.hf-berg.de
Telefon: (0 23 72) 75 980
HFC-Nachrichtentechnik Michael Berg
Schleddenhofer Weg 33 · 58636 Iserlohn

WiMo
Wi-Fi
NEU!
WEIHNACHTSURLAUB! 22.12.2014-5.1.2015
Profi-Wetterstation HP-2001: Farb-Display, WLAN, Internet
Außeneinheit mit kalibrierfähigen Sensoren für Wind, Temperatur, Feuchtigkeit, Niederschlag, Sonnenstrahlung usw. Übertragung zum Farb-Display per Funk auf 868MHz. Umfangreiche Anzeige-, Speicher und Auswertungsfunktionen, Langzeitspeicher bis zu 2 Jahre. Auf Wunsch Übertragung der Daten ins Internet per WLAN. Seien Sie Teil einer weltweiten Gruppe von freiwilligen Wetterbeobachtern und verbessern Sie so die Vorhersagen und Warnungen auch für Ihre Region!
299,00 €
WIMO Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
Telefon (0 72 76) 9 66 80 · Fax (0 72 76) 96 68 11
Mail: info@wimo.com · www.wimo.com
Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inklusiv Mehrwertsteuer zuzüglich Versand.

Kennen Sie den schon?
2015
Fördern Sie unseren kostenlosen QSL-Katalog mit Preisliste, Bestellformular und Muster-QSL-Karten
QSL SHOP
Tel.: 030-44 66 94 73
Fax: 030-44 66 94 69
E-Mail: order@qslshop.com
Internet: www.qsl-shop.com

Neu im Programm!
H 2010
Koaxialkabel - 50 Ohm
Das H 2010 ist ein neues qualitativ hochwertiges Koaxialkabel für den Einsatzbereich bis 3000 MHz
hoch flexibler Innenleiter (7x1 mm) aus reinem Kupfer 99,99 %
niedrige Dämpfung bei 430 MHz 8,68 dB/100 m
Durchmesser 10,2 mm
UV-resistent rotortauglich
Einführungspreis! 2,90 € pro Meter
Koaxialverbinder für H 2010 finden Sie in unserem Shop in den Normen UHF, N, SMA, TNC, BNC und 7/16

25 Jahre **Beta**
LAYOUT
create:electronics

SPARPREIS zu unserem Jubiläum!



€ 444,00*
Jubiläums-Reflow-Kit V3

über 50 € sparen!

Raspberry Pi B+
€ 39,90*

ERSA Lötstation i-CON NANO
€ 198,00*

Festspannungsschaltnetzteil 13,8 V / 23 A
€ 106,90*

*inkl. MwSt und zzgl. Versandkosten
**gegenüber Kauf der Einzelkomponenten

www.beta-eSTORE.com **eSTORE** Beta LAYOUT

SSB
Passion in high frequency



2015

Wir wünschen unseren Kunden eine besinnliche Weihnachtszeit. Bleiben Sie uns auch in 2015 gewogen, denn es erwarten Sie ein Vielzahl neuer Produkte, allesamt „Made in Germany“, aus Lippstadt in Westfalen.

Ihr SSB-Team

Fon: +49 2941-93385-0 · vertrieb@ssb-electronic.de · www.ssb.de
SSB-Electronic GmbH · Ostenfeldmark 21 · 59557 Lippstadt

KLEIN ANZEIGEN **VERKAUF**

Funk & Amateurfunk

Wattmeter Drake W-4 in neuwertigem Zustand, 95,- VHB. eckart.d@t-online.de, Tel. (02331) 973340

Unbenutzte, original verpackte 3-1000Z von Eimac, 280,- FP. eckart.d@t-online.de, Tel. (02331) 973340

Glaskamin Eimac SK 516 für Senderöhre 3-1000 Z, 99,- VHB. eckart.d@t-online.de

Ultra Low Noise ATF-10136 von HP, X-Ceramic FET, NF=0,35 dB@70 cm; 0,4dB@2,4 GHz (WLAN); 0,6dB@6cm; 1,1dB@3cm; 1x 2,59, ab 5x 2,29, ab 10x 1,99; im Einschreibenbrief 3,05. chiptfundus24@gmx.de

PA-Anodenstromrafo. Leistung 800 VA, primär: 220-230 V-, sekundär: 800, 850, 900 V-, 17x17x15 cm, mit Fuß, getränkt, 12 kg. VB 100,-. Tel. (0172) 2827283

Kugelvariometer im Keramikfäß (9x8, 5x4) cm, Kugeldurchmesser 6 cm, Wickeldrahtdurchmesser 2 mm Cu, 10,- FP, versandkostenfrei. DL2AZJ, Tel. (036601) 40391, manfred@dl2azj.de

70-cm-PA-Modul mit zweimal 2C39 zum Bau einer PA Ausgangsleistung dürfte bei ca. 150 Watt liegen, die beiden Lüfter werden hintereinander mit 230 V betrieben, 49,- VHB. eckart.d@t-online.de, Tel. (02331) 973340

Anodendrossel für PA auf massiven Teflonträger resonanzarm gewickelt, hochspannungsfest und zusätzlich Vakuum getränkt, 19,- FP. DL2NBD@t-online.de, Tel. (09193) 1755

Steifflankiges 11-pol. Filter CFR455C von Murata, 8,- FP. dl2nbc@t-online.de, Tel. (09193) 1755

Komponenten für den Selbstbau
www.sfericsempfang.de

Ebook „Vom Löschfunktensender zum GMDSS System“ mit viel Bezug zum Amateurfunk. Details unter www.info-inmarsat.gmxhome.de

Lageräumung! FA-Jg. 2001 (12 neue Hefte) nur 9,90 inkl. Porto. verlag@funkamateure.de

Ebook Neuerscheinung: Eine Zeitreise durch 50 Jahre Kommunikations- und Navigationstechnik. Aufbau der Seefunk-Nachrichtensysteme ab 1953, 454 Seiten, 624 Bilder, 51 Zeichnungen und 8 Karten im PDF Format als Ebook, 25,90 FP. DJ7WL@gmx.eu, Tel. (0321) 21053699

„Die Funkstation am Herzogstand“ von H. Renner und M. Rothe, DF3MC, 330 S., Hardcover, 2014, 33,- FP. DF3MC@darcd.de

Mit Qualität und Leistung durchstarten



EXPERT 1K-FA
1 kW, KW + 6 m
3213,-
inkl. 19% MwSt

Wir wünschen allen Freunden und Kunden unseres Hauses erholsame Feiertage und ein glückliches neues Jahr.



EXPERT 2K-FA
2 kW, KW + 6 m
5995,-
inkl. 19% MwSt

• integrierter Tuner, 6 Antennenanschlüsse, Vakuum-Relais als Option erhältlich



EXPERT 1,3K-FA
1,3 kW, KW + 6 m
3150,- ohne ATU 4150,- mit ATU
inkl. 19% MwSt

- mit und ohne ATU lieferbar, nur 7,5 kg Gewicht
- Schnittstelle für SteppIR und Ultrabeam-Steuergeräte
- USB und RS232-Schnittstelle • bis zu 3 Antennen pro Band programmierbar
- ATU kann je nach Antenne/Band umgangen werden
- >20 dB Signalverstärkung (100-fach), besonders interessant für QRP- und SDR-Transceiver



C01HF
2700,-
inkl. 19% MwSt

- Combiner geeignet für: 2x EXPERT 2K-FA, 4 kW out, 2x EXPERT 1,3K-FA, 2,6 kW out
- alle Features der Endstufen (ATU, ANT-Umschaltung usw.) nutzbar

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH
Technologiepark Bergisch Gladbach · Friedrich-Ebert-Straße · 51429 Bergisch Gladbach · Telefon 02204/584751 · Fax 02204/584767
kontakt@reimesch.de · www.reimesch.de

Reimesch
Kommunikationssysteme GmbH

Der Bestseller von Icom

IC-7100 - alles drin!
Allmode und D-STAR
KW + 6 m + 4 m + 2 m + 70 cm



Kenwoods neuer TS-590SG

TS-590SG
KW + 6 m, 100 W
und mit zusätzlichen Features



Für den Fall, dass Sie Ihren neuen Transceiver oder Empfänger nicht bezahlen möchten, haben wir eine Idee:

Bieten Sie uns doch ganz einfach Ihre gebrauchten Geräte zur Inzahlungnahme an:



Selbstverständlich kaufen wir Ihre Geräte auch an, wenn Sie kein neues Funkgerät bei uns erwerben. Bitte rufen Sie uns an.

Bei Bedarf lösen wir auch ganze Stationen schnell und fair vor Ort auf.

Als Vertragshändler führen wir auch Neugeräte von Icom, Kenwood, Yaesu ... Peter-Henlein-Str. 5, 89331 Burgau Internet: www.haro-electronic.de
Telefon 082 22/4 10 05-0 · Fax -56 e-mail: info@haro-electronic.de

**Fernlehrgang
Amateurfunk-Zeugnis**



Ausbildung für alle Klassen durch staatlich geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fernlehrgang. Jetzt mit erweitertem Lehrplan nach dem neuen Amateurfunkgesetz (AFuG) und neuer Amateurfunkverordnung (AFuV). Beginn jederzeit!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!
Lernen mit Geld-zurück-Garantie!

FERNSCHULE WEBER
Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt. 030
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de

Private Urlaubsquartiere finden und anbieten
www.privatvermieter.de

ICOM-Vertragspartner
Funktechnik Seipelt
... die Werkstatt!
Verkauf von Neugeräten:
ICOM • KENWOOD • YAESU etc.
Telefon: 0 33 42 / 30 49 59
www.funktechnik-seipelt.de

DIETER KNAUER
FUNKELEKTRONIK
Birkbach, Waldblick 28
90158 Frensdorf, OT Birkbach
Tel. 0 95 62 / 212
Di-Fr 9-12 / 15-18 Uhr
Sa nach Vereinbarung

Auswahl • Service • Beratung • Seit 1983

KENWOOD TS590SG • HF-50 MHz-Transceiver
Neuaufgabe eines Bestsellers:
• Noch besserer Empfänger!
• Keine Spikes bei Sendertastung!
• Morsedecoder!

Betriebsurlaub vom
24.12.2014 - 12.01.2015

www.knauer-funk.de · info@knauer-funk.de

Wo wird Ihre QSL-Sammlung einmal landen? Im weltgrößten Archiv bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.



Kontakt:
office@dokufunk.org

QSL SHOP

1000 QSL-Karten
mit Hochglanzoberfläche
inkl. grafische Gestaltung
für 89,- EUR.

FA-Abonnenten zahlen
sogar nur 84,55 EUR!

Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog mit Preisliste, Bestellformular und Muster-QSL-Karten an.

Tel.: 030-44 66 94 73
Fax: 030-44 66 94 69
E-Mail: order@qslshop.com
Internet: www.qsl-shop.com

Fiberglas-Teleskopmasten 44 Jahre VDL

Lieferbar sind 8 Typen in 5,45 m (Wandstärke nur 1,2 mm)
10, 12, 14, 15, 18, 20 und 23 m Höhe

Teleskopmast-Protos ab € 119,-

Fiberglas-Rohre ab Werk

Ø/Wandst. mm	Metzpreis €
20 x 3,0	8,27
28 x 3,5	11,72
35 x 3,0	13,98
40 x 4,0	17,08
50 x 4,0	23,68
50 x 8,0	37,49

Antennenlitze 50 m: € 28,25 100 m: € 56,50
Kevlar Abspannseil, Zugfestigkeit 485 kg, 100 m € 69,-
Fordern Sie ausführl. Unterlagen direkt vom Hersteller an
(Schutzgebühr € 1,45 in Briefmarken, wird bei Kauf erstattet).

VON DER LEY · Kunststoff-Technik
Laupendahler Weg 19 · D-42579 Heiligenhaus
Telefon: (0 20 54) 8 04 56 · Fax: (0 20 54) 8 04 41

Anzeigenschluss für FA 2/2015:
Freitag, der 9. Januar 2015

Software für den Funkamateure

Amateurfunk 2015
4,5 GB DVD
Gebastelt: Foxoring-Sender & Programmierer

Amateurfunk 2015
Software für den Funkamateure

2015
Software für den Funkamateure

Sonderheft Amateurfunk 2015 · Software für den Funkamateure

2014, 60 Seiten, DIN A4, mit DVD
V-9915 12,80

2015 Shortwave Frequency Guide
J. Kingenfuß, 19. Aufl.
2014, 362 S., 17 x 24 cm
K-4656 40,-

Sender & Frequenzen 2015
M. Schmitz, 32. Aufl. 2014,
608 S., 14,8 x 21 cm
S-8934 29,80

2015 Shortwave Frequency Guide

Sender & Frequenzen 2015

Jahrbuch für den Funkamateure 2015
H. Schwarz, DK5JL, DARC-Verlag 2014, 760 Seiten
D-JB15 14,50

2015 CALL BOOK
Internationales Callbook Winter 2015
Mehr als 1,6 Mio. Calls, über 60 000 E-Mail-Adressen, 60 000 QSL-Manager, 250 Karten ...
Zusätzlich die Datei auf einem USB-Stick!
CBW-15 49,-

Jahrbuch für den Funkamateure 2015

Internationales Callbook Winter 2015

ANTENNAS Mastered
R-3037 19,50

stealth antennas
R-3051 18,-

Antennas Mastered
P. Dodd, G3LDO, RSGB, 2014, 288 Seiten, 21 x 29,7 cm

Stealth Antennas
S. Nichols, G0KYA, RSGB, 2. Auflage, 2014, 218 Seiten, 17,4 x 24 cm

Wie und wo bestellen?

Senden Sie einen Bestellschein oder eine formlose Bestellung per Post an:
Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
Telefonisch aus dem deutschen Festnetz über unsere gebührenfreie Bestell-Hotline (0800) 73 73 800
Telefonisch aus allen anderen Netzen (030) 44 66 94 72
Fax (030) 44 66 94 69 E-Mail shop@funkamateure.de
Internet www.funkamateure.de > Online-Shop
Versandpauschale Inland 3,90.
Ab 100,- Warenwert liefern wir versandkostenfrei.
Versandpauschale Ausland 5,90
Preisänderungen infolge Wechselkurschwankungen sowie infolge von Zwischenverkauf vorbehalten



Aktuelles aus dem FA-Leserservice-Sortiment

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR NATURWISSENSCHAFTLICH-
TECHNISCHE TRENDANALYSEN INT

DAS FRAUNHOFER INT IN EUSKIRCHEN SUCHT FÜR SEIN GESCHÄFTSFELD ELEKTROMAGNETISCHE EFFEKTE UND BEDROHUNGEN ZUM NÄCHSTMÖGLICHEN ZEITPUNKT EINE/EINEN

STAATL. GEPR. TECHNIKER/-IN FÜR ELEKTROTECHNIK ODER ELEKTRONIKER/-IN

Was Sie mitbringen

- Einschlägige relevante Ausbildung
- Erfahrung im Bereich Hochfrequenztechnik und -messtechnik sowie im Thema Hochfrequenzmessgeräte
- Gute PC- und Englischkenntnisse sowie handwerkliches Geschick
- Einsatzbereitschaft, selbstständiges Arbeiten und Teamfähigkeit
- Kommunikationsfähigkeit und Zuverlässigkeit

Das Aufgabengebiet umfasst

- Aufbau von Hochfrequenz-Messschaltungen und -Messplätzen
- Netzwerk- und Spektrumanalyse sowie Antennenmesstechnik
- Messaufgaben und Testreihen im HF-Labor (inkl. Planung)
- Programmierung von Gerätesteuern und Wartung
- Aufarbeitung und Dokumentation von Arbeitsergebnissen

Was Sie erwarten können

- Work-Life-Balance durch flexible Arbeitszeiten und Unterstützungsangebote zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf
- Berufliche Gleichstellung von Frauen und Männern
- Bevorzugung von schwerbehinderten Menschen bei gleicher Eignung

Anstellung, Vergütung und Sozialleistungen basieren auf dem Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (TVöD). Zusätzlich kann Fraunhofer leistungs- und erfolgsabhängige variable Vergütungsbestandteile gewähren. Die Stelle ist zunächst auf zwei Jahre befristet. Wir haben Interesse an einer langjährigen Zusammenarbeit.

Bitte richten Sie Ihre schriftliche oder elektronische Bewerbung bis zum **05.01.2015** mit allen wichtigen Unterlagen unter Angabe der **Kennziffer INT-2014-24** an:

Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT
Herrn Dr. Michael Suhrke

Postfach 1491

53864 Euskirchen

E-Mail: michael.suhrke@int.fraunhofer.de

Telefon: +49 2251 18-302

<http://www.int.fraunhofer.de>

KLEIN
ANZEIGEN

VERKAUF

Elektronik/Computer

Technics: New Class A-Stereo-Amplifier SU-700, 2x 100-W-Ausgänge, 4-16 Ω, 100.-. Tel. (0172) 2827283

Verkaufe RFT-TPW-Netzregler NR 220/20 (Ausgangssp. 220 V, einstellb. auf -1 %...+3 %, stabilisiert auf Ausgangsstrom max. 20 A, Regelung erfolgt über schnell angetriebenen Stelltrafo, daher keine Veränderung der Kurvenform der Ausg.sp., Abmessungen 53,4x28,4x30 cm, Masse 48 kg), kompl. m. techn. Doku. für 65,-; **AMPLIFIER RESEARCH** Breitbandleistungsverstärker Modell 150L (liefert im Frequenzbereich 10 kHz...220 MHz eine Ausgangsleistung von 150 W an 50 Ω, Eing.: BNC-Buchse, Ausg.: N-Buchse, erforderl. Eing.leistg. ca. 10 mW, eingeb. Verstärkungseinsteller, Netzbetrieb, bestens z.B. für Immunity-Tests), VHB 390,-; **Dummy-Load** für Prüf- u. Messzwecke DC...2,5 GHz, 20 W, kurzzeitig 150 W, mit größerem Kühlkörper auch dauernd, eingebauter Chipwiderstand EMC 5657), für 15,-; hochwertige stabilisierte Industrieschaltnetzteile im kompl. Modulgehäuse m. Übersp.schutz, Überstromschutz, Parallelschaltung möglich, bestens für Power-Mosfet-PAs, Typ 1: POWER ONE PMP 13-48, 1300 W, 45...56 V programmierbar, max. 26 A, Größe BxHxT 6x26x23 cm, kompl. mit Doku. je Modul 49,-; Typ 2: DANICA TPS5000 (kompl. Gerät mit 3 Modulen mit je 1200 W in Parallelschaltung verfügbar, Moduldaten: 1200 W, 49...55 V einstellbar, I_{max} A, Größe: 19x26x35 cm, Module auch einzeln verwendb., kompl. m. Doku. je Modul 35,-. Hartmut.Kuhn@okunet.de, Tel. (035872) 32116

Biete komm. KW-Empfänger EKD100, russ. KW-Empfänger Satellit 001, Grundig-Koffer- und -Taschenradios Satellit 2000, Luxus Boy, Music Boy 170, Satellit 600, Stereo Concert Boy, Transistor 4000, Receiver R35 HiFi, Prima Boy 207 und 209, DDR-Koffer- und -Taschenradios Mikki, Sternchen, Stern 1, Stern 2, Stern 3, Stern 4 usw.; Röhren: EL84, EL34, EL36, EF86, ECC82, ECC83, ECC85, ECC865, **EM80**, weitere auf Anfrage. Tel. (03342) 200498

DCF77-Gude-Expert Mouse Clock 0131 für den Empfang von Zeit und Datum im Umkreis von ca. 2000 km um Frankfurt, serielle Schnittstelle, für Windows- und Linux-Systeme geeignet. 35,- FP. axel.groeger@gmail.com, Tel. (0160) 94475431

Tonbandgerät Uher 4200 Report Stereo IC in sehr gutem Zustand mit Vollrindledertasche, Netz- u. Ladegerät sowie Service-Manual. Bei Interesse Zweitegerät als ET-Träger. 60,- VHB. eckart.d@t-online.de, Tel. (02331) 973340

ADSL2 Modem Router 1W 4LAN Qos mit Installations-CD und Handbuch gegen Erstattung der Versandkosten zu verschenken. DM2EHE@swswwed.de

KLEIN
ANZEIGEN

TAUSCH

Würde gerne ein Kenwood TM-D710 neuwertig mit Daten- und Echolink-Kabel gegen Icom ID-E880 tauschen. OE9PKV, klaus.p@lampertmail.at

Biete Kenwood PD-20 Regelnetzteil 0-35V/20A und RFT-Schalt- netzteil SV-18 aus Bj. 1989 sowie Uralröhre AEG K-1 mit Messer- kontakten aus Bj. 1916 zum Verkauf/Tausch. Tel. (0228) 96637000

Tausche Yaesu FT-857D gegen Kenwood TS-480HX. DL2HDK, (0176) 56919537, dl2hdk@gmx.de

KLEIN
ANZEIGEN

ANKAUF

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Sammler kauft alte Wehrmachtsfunkgeräte, Amateurfunkgeräte, Empfänger, 12-Kanal-CB-Funkgeräte sowie Teile und Zubehör (auch defekt). Tel. (0173) 4727655

Kenwood TS-830, gebraucht, defekt, zum günstigen Preis gesucht. KW-Transceiver mit 3 Röhren. Tel. (0172) 2827283

Kenwood TS-480HX gesucht. DL2HDK, Tel. (0176) 56919537, dl2hdk@gmx.de

Suche Tektronix-Oszi der 7000er Reihe, Generatoren HP8640B, HP606B, RFT 2510 und GF20. Tel. (0151) 12233798, hmk.wien@web.de

Suche Röhren: ECC83, ECC81, EL34 und EL84. Tel. (0172) 3787189, andreasschroe@aol.com

IC-7400 Gerätedeckel gesucht. DL8KE@aol.com

AOR Vertretung für Deutschland u. Schweiz - Ihr kompetenter Partner für Empfangstechnik
Einkauf rund um die Uhr - www.boger.de
boger electronics gmbh
Grundesch 15
88326 Aulendorf
info@boger.de
Tel. 07525 92382-0



DX PACROL

WEIHNACHTSURLAUB!
 22.12.2014 - 5.1.2015



Breitband-SDR (100kHz bis 2GHz) mit zwei umschaltbaren SMA-Antenneneingängen für HF und VHF/UHF. Gute Leistung auch auf KW durch eingebauten Konverter. Empfang von AM, FM, SSB, CW und digitalen Modes per Computer-Software. Kompatibel zu gängigen Programmen wie SDR#, sdr-radio.com, HSDR, GNU-Radio und viele mehr. **Neu: Auch kompatibel mit SDR-Touch für Android! Mit spezieller Software auch für Wetter-Sat und ADS-B-Flugzeugbaken geeignet. Nur ein USB-Anschlusskabel zum Computer, auch für Stromversorgung. Durch die kompakte Bauform kann man so das SDR immer und überall dabei haben. Passende Adapter und Kabel ab Lager lieferbar.**

Viel Spaß für wenig Geld **89,- €**

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inklusive Mehrwertsteuer, zuzüglich Versand.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim · Telefon (0 72 76) 9 66 80 · Fax (0 72 76) 96 68 11 · Mail: info@wimo.com · www.wimo.com

KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

KW-1000 PA von KW-Electronics! Suche einen Keramikwellenschalter oder eine ganze PA zum Ausschaltchen HB9MKV@uska.ch, Tel. +004-1617812107

Ältere evtl. reparaturbedürftige oder auch modifizierbare KW-PA in der Klasse um 500-1000 W, z. B. SB-2xxx, FL-2xxx, Ameritron bis max. 200,- gesucht. DL5ZA@web.de, Tel. (0170) 3456082

Interface ONE vom Funkamateure, funktionstüchtig zu vernünftigen Preis gesucht. DDONM@darc.de

KLEIN ANZEIGEN VERSCHIEDENES

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Am Nordseedeich große FeWo (125 m²) Top-Ausst., für 3 Personen, Bad m. Sauna, tolle Küche, alles in ehem. Bauernhaus auf 7000 m² Grundst., fast Alleinlage, Haustiere erlaubt, Nichtraucher, KW und UKW vorhanden, Hausprospekt anfordern! NS 60,-, HS 70,-, Tel. (04865) 1255

Die ehemalige Troposphärenfunkstation 301 ist zu besichtigen. Standort von DMOBARS, Interessant nicht nur für Funkamateure. Mehr Informationen unter www.bunker-wollenberg.eu

Funk- und Rundfunk-Nostalgie: Eine Zeitreise in die faszinierende Welt der Funk- und Rundfunkgeschichte. **Multimedia-DVD-ROM, Vers. 1.8.5.** 180 Themen, 1400 Fotos und Abbildungen, 138 Tondokumente und Musik der 20er- bis 50er-Jahre sowie 53 Kurzvideos und 72 Gerätebeschreibungen. Preis: **19 € + 2 € Versand.** Info www.rundfunk-nostalgie.de, G. Krause, Wagnerstr. 8, 26802 Moormerland, Tel. (0178) 9742601

XYL gibt Funker-Bastler-Nachlass in JO40ps an SAH zum Billigpreis ab. Tel. (06631) 5375 oder 5281

Auflösung einer Amateurfunkstation mit vielen Geräten, elektronischen Bauteilen und Antennenmaterial. Bitte Liste anfordern, qth Nähe St. Peter-Ording, Tel. (04865) 901515

Ich bin SWL und mein Gerät ist ein Yaesu TF-890. Welcher Funkamateure kann mir bei der Wahl und dem Kauf einer Magnetic-Loop (Behelfsantenne) mit Rat und Tat zur Seite stehen. Ich (82 J.) suche eine gute Antenne (80-15 m), die sich auch abstimmen lässt. Ich darf weder außen noch innen im Gebäude Antennen jeglicher Art anbringen (2 Jahre alter Neubau). Zurzeit benutze ich den Regenaiblaut, der dicht am Haus verläuft, als Antenne mit mäßigem Ergebnis. Die Störungen aus dem Haus sind zeitweise unerträglich. Kann mir jemand eine renommierte Firma empfehlen? Preis? Jönsson, An der Stadtfreiheit 10, 23556 Lübeck, Tel. (0451) 4797901

Wer kann Messempfänger R&S ESH3 reparieren? Fehler „Error51“ bei Einbruch der „-10 V“-Versorgung (Netzteil ist o.k.). DG9XE @arcor.de

Am 14. März 2015 findet die **23. Funk- und Computer-Börse** mit Ham-Meeting des OV Freising C04 in Attaching statt. Infos auf www.darc.de/c04, Anmeldung bitte an DL2RJ@darc.de

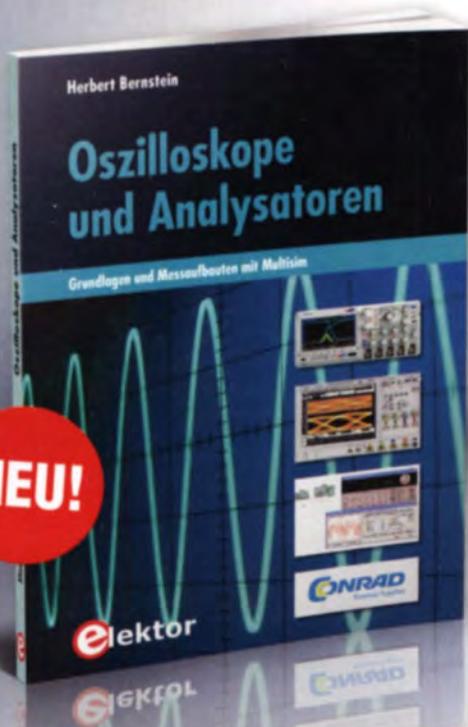
Heathkit Manuals! Habe über 600 Stck. davon, alle kpl. mit Abgleich, Schaltplan u. Details. Ich tausche auch gerne. Versende 14 Listen kostenlos. Die Manuals sind zu haben bei **Ernst Huber, Eisfeld 28, 85229 Markt Indersdorf**, Tel. (0 81 36) 56 44, Fax 22 96 45, E-Mail: huber_e@t-online.de, Internet: <http://www.huber-manuals.de>

www.ham-spirit.de - der kostenlose Kleinanzeigenmarkt!

KLEIN ANZEIGEN In letzter Minute

Biete FritzBox! 2170, DSL-Router mit DSL-Modem, 4 x LAN (10/100 Base-T), 2 x USB, Netzteil, 4 m DSL-Kabel, 1,5 m LAN-Kabel, voll funktionsfähig, FP 35,- inkl. Porto. dk3red@qrq4fun.de

Oszilloskope und Analysatoren Grundlagen und Messaufbauten mit Multisim



Dieses Fachbuch beinhaltet alles über analoge Oszilloskope, digitale Speicheroszilloskope, Logikanalysatoren, Bode-Plotter, Spektrum- und Netzwerkanalysatoren mit praxisorientierten Fakten.

Der Autor hat auch für die komplexen Vorgänge der elektronischen Messtechnik praktische kurze Erklärungen und zeigt viele Anwendungen aus der Messpraxis. Die sieben Kapitel vereinfachen das Erlernen für diese wichtigen Messgeräte und im Wesentlichen basiert das gesamte Buch auf der Simulation mit Multisim. Neben der Theorie finden Sie auch praxisnahe Messschaltungen.

- Analoges und digitales Oszilloskop mit zahlreichen Messübungen
- Messpraktikum für analoge 2- und 4-Kanal-Oszilloskope
- Arbeiten und Messen mit dem digitalen Speicheroszilloskop mit Analyse-Methoden
- Logikanalysator, Anwendungen des simulierten Logikanalysators und Bitmuster-Generators, Untersuchung eines 8-bit-D/A- und -A/D-Wandlers
- Bode-Plotter, Präzisions-Funktionsgenerator
- MAX038 mit Wobbler, aktive und passive Filterschaltungen

- Spektralanalysator, Dezibel, logarithmische Bezugsgröße, Dämpfung und Verstärkung, Messung von Rauschsignalen, Verzerrungen und Klirrfaktor, Mittelwertbildung von Rauschsignalen, S-Parameter, Crestfaktor
- Netzwerkanalysator, Fehler des Netzwerkanalysators, Smith-Diagramm und Ortskurven, komplexe Widerstände, Analyseverfahren mit dem Netzwerkanalysator, S-, T-, M-, X-Parameter und S-Funktion, Leitungstheorie, Stehwellenverhältnis, Dämpfung, Gruppenlaufzeit, Anpassschaltung für HF-Transistoren

386 Seiten • Format 17 x 23,5 cm (kart.)
ISBN 978-3-89576-287-1

€ 42,00
CHF 52,95

Weitere Infos & Bestellung unter www.elektor.de/oszilloskope-und-analysatoren



ROTHAMMELS ANTENNENBUCH
13. Auflage, A. Krischke, DJOTR, DARC-Verlag, 2013, 1504 Seiten
D-RH13 59,-



Das neue Magnetantennenbuch
H. Nussbaum, 1. Aufl. 2011, 168 Seiten, 263 Abbildungen, 16,5 x 23 cm
V-8620 19,80



Die HB9CV-Antenne
Erfolg mit einfachen Richtantennen für KW und UKW. F. Sichla
V-3920 9,80



Antennen-Werkbuch
J. J. Carr, Beam-Verlag, 2011, 238 Seiten, 17,5 x 23,5 cm
B-1606 23,90



Praxisbuch Antennenbau
M. Rüeßger, HB9ACC, 3. Aufl., 2014, 432 S., 16,5 x 23,5 cm, Festeinband
X-9358 29,50



Amateurfunk heute:
KW mit SDRs, Digimodes und niedriger Leistung
Schiffhauer, VHT, 2013, 168 S., 16,5 x 23 cm
V-8750 16,80



Windom- und Stromsummen-Antennen
Karl H. Hille, DL1VU, 120 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9141 jetzt 3,-



Der neue Antennen-Ratgeber
G. Klawitter, 1. Aufl., Siebel-V., 2010, 192 S.
S-6886 22,80



Der Dipol in Theorie und Praxis
Karl H. Hille, DL1VU, 80 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9060 5,-



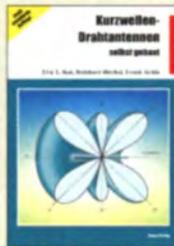
CQ DL-Spezial UKW-Antennen
DARC-Verlag, 2006
D-9910 7,50



CQ DL-Spezial Antennen international
DARC-Verlag, 2004, 116 S.
D-9901 7,50



Umgebungseinflüsse auf Antennen
J. A. Weigl, OE5CWL, 2007, 256 S., 253 Abb., 1. Aufl., 16,5 x 23 cm
V-8408 20,-



Kurzwellen-Drahtantennen selbst gebaut
E. Red, R. Birchel, F. Sichla, 2012, 192 Seiten
B-0166 20,90



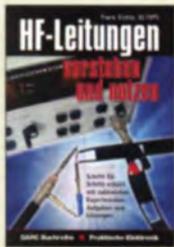
Blitz- und Überspannungsschutz
für Antennen, Geräte und Anlagen. 3. Auflage, 2012 F. Sichla
V-8051 9,80



CQDL-Spezial: Shacks in der Natur
DARC Verlag, 96 S., DIN A4, 2009
D-9915 7,50



QRV auf Langwelle
135,7 bis 137,8 kHz
Wensauer, DKIKO: Klüß, DF2BC, 2006, 104 S.
V-8302 17,80



HF-Leitungen verstehen und nutzen
F. Sichla, DARC-Verlag, 2012, 168 Seiten
D-0617 16,80



Aktive Mischer in der Amateurfunkpraxis
Frank Sichla, DL7VFS, 96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-915X 5,-



ABC der Schwingkreis-Praxis
F. Sichla, 128 S., 125 Abb., 16,5 x 23 cm,
V-8453 15,-



Das große Schaltungsbuch des Funkamateurs
Sichla, Beam-Verlag 2013, 300 S., 21 x 28 cm
B-1637 32,-



Hochfrequenz-Transistorpraxis
F. Sichla, 2008, 278 S., 309 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1538 24,-



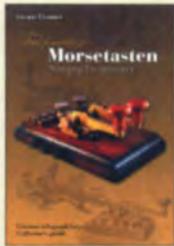
HF-Bauelemente und -Schaltungen
Carr, 264 S., dt. Ausg. von RF Components & Circuits
B-0481 29,50



HF-Module in 50-Ohm-Technik
Eric T. Red u. R. Birchel, DJ9DV, 132 S. 2003
B-0422 18,90



Zusatzgeräte fürs Shack - selbst gebaut
Perner, 320 S., 2007, mit CD (Layouts u. Software)
D-0518 19,90



Faszination Morsetasten Supplement
G. Ulsamer, DL1BFE, Eigenverlag, 2012, 152 S., DIN A4, mit CD
Z-0034 26,-



Die 100 wichtigsten Formeln für den Funkamateure
F. Sichla, 2011, 134 S.
B-1576 16,80



Leistungsanpassung in der Funktechnik
L. Borucki, 2. erw. Auflage 2011, 80 Seiten, 92 Abb.
V-8583 12,80



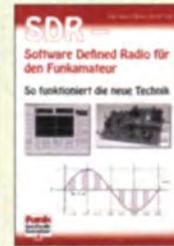
HF-Technik mit dem NE/SA 602/612
F. Sichla, 142 S., 198 Abb., 21 x 28 cm
B-0546 19,80



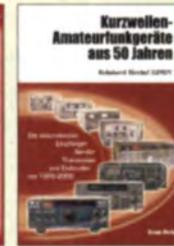
Die wichtigsten Bauelemente für den Funkamateure
F. Sichla, 2011, 124 Seiten
B-1583 15,80



Empfangsprinzipien u. Empfängerschaltungen
F. Sichla, DL7VFS, 136 S., 158 Abb., 2008
V-8422 15,50



SDR Software Defined Radio für den Funkamateure
Krink, 2009, 176 S.
V-8484 22,80



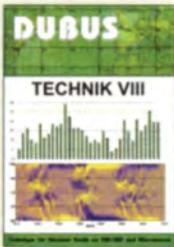
KW-Amateurfunkgeräte aus 50 Jahren
R. Birchel, DJ9DV, 2010, 270 S., 21 x 28 cm
B-1569 29,50



DUBUS Technik VI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2004, 394 S.
Z-0001 25,-



DUBUS Technik VII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2006, 388 S.
Z-0002 25,-



DUBUS Technik VIII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2009, 388 S.
Z-0003 25,-



DUBUS Technik IX
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2010, 386 S.
Z-0004 25,-



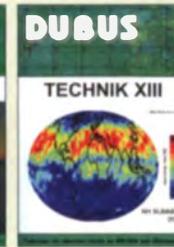
DUBUS Technik X
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0005 25,-



DUBUS Technik XI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0006 25,-



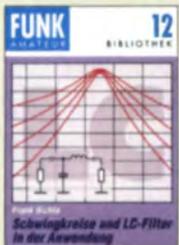
DUBUS Technik XII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2013, 386 S.
Z-0007 25,-



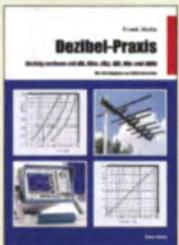
DUBUS Technik XIII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2014, 386 S.
Z-0008 25,-



Einfache IC-Empfängerschaltungen
F. Sicha, DL7VSF,
3. erw. Aufl., 104 Seiten
X-9028 5,-



Schwingkreise und LC-Filter in der Anwendung
F. Sicha, DL7VSF,
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9117 5,-



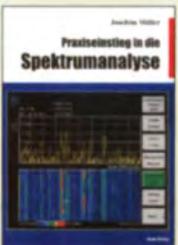
Dezibel-Praxis - Richtig rechnen mit dB, dBm, dBi, dBc und dBHz
Sicha, 2007, 96 S.,
B-0562 12,80



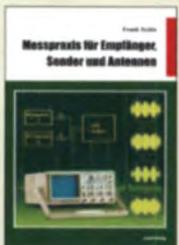
Grundlagen der vektoruellen Netzwerkanalyse
M. Hiebel, 3. Auflage,
420 Seiten, Festeinband
Z-7053 68,-



Messen mit dem Vektor-Netzwerkanalysator VNWA2 / VNWA3
G. Palme, Eigenverlag
2014, 166 S., 21 x 29,5 cm
Z-0036 29,50



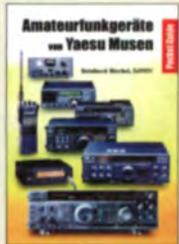
Praxiseinstieg in die Spektralanalyse
J. Müller, Beam-Verlag
2014, 198 S., 21 x 28 cm,
viele farbige Abb.
B-1644 38,-



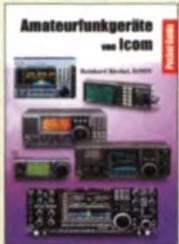
Messpraxis für Empfänger, Sender u. Antennen
F. Sicha, 2008, 102 S.,
90 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1514 14,90



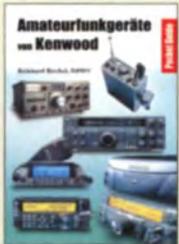
Funkempfängerkompendium
R. Rudersdorfer, 2. Aufl.,
Elektor 2013, 398 S.,
17 x 23,5 cm, Festeinband
E-2765 49,-



Amateurfunkgeräte von Yaesu Musen
R. Birchel, 220 S.,
Taschenbuch, 2003
B-0449 11,80



Amateurfunkgeräte von Icom
R. Birchel, 2. Aufl. 2009,
288 S., Taschenbuch
B-0503 13,80



Amateurfunkgeräte von Kenwood
R. Birchel, 180 S.,
Taschenbuch, 2006
B-052X 9,80



KW-Amateurfunkgeräte in Röhrentechnik
R. Birchel, DJ9DV, 2003,
374 Seiten
B-0414 36,-



Praxis-Einstieg in die vektorielle Netzwerkanalyse
J. Müller, 2011, 142 S.,
Format 21 x 28 cm,
B-1590 32,-



HF-Messungen mit dem NWT - Das neue Buch zum FA-NWT
H. Nussbaum u. R. Müller,
2011, 224 S.
X-9563 18,50



CQDL-Spezial Messen und Entstören
CQDL-Sonderheft, 2005,
104 Seiten, DIN A4
D-9908 7,50



CQDL-Spezial Messen u. Entstören II
CQDL-Sonderheft, 2007,
116 Seiten, DIN A4
D-9912 7,50



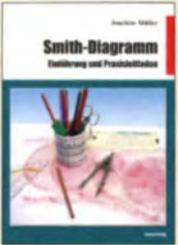
Die 123 wichtigsten Tabellen und Diagramme für den Funkamateurl
F. Sicha, 2014, 122 S.
B-1651 18,90



HF-Messzubehör für den Funkamateurl
H. Nussbaum, DJ1UGA,
vth, 2013, 128 Seiten,
16,5 cm x 23 cm,
V-8767 18,-



HF-Messungen für den Funkamateurl
Die 3 Teile jetzt in einem Buch. H. Nussbaum, DJ1UGA, 264 S.,
V-8781 25,-



Smith-Diagramm Einführung und Praxisleitfaden
J. Müller, 2009
B-1552 29,80



CQDL Spezial: Mikrocontroller
Artikel zum Thema Mikrocontroller, 2011,
112 S., mit CD
D-9916 10,-



CQDL-Spezial: SDR & D-STAR
DARC Verlag, 96 S.,
DIN A4, 2008
D-9914 7,50



CQDL-Spezial: Satellitenfunk
DARC Verlag, 96 S.,
DIN A4, 2006
D-9911 7,50



CQDL Spezial: Amateurfunk digital
Artikelsammlung, 2011,
100 Seiten, DIN A4
D-9917 7,50



CQDL-Spezial QRP - Leistung im oberen Bereich
2013, 96 Seiten, DIN A4
D-9919 7,50



CQDL Spezial: QRP Kleine Leistung - großer Erfolg
Artikelsammlung, 2012,
100 Seiten, DIN A4
D-9918 7,50



Kurzwellenempfänger
D. Lechner, Y21TD,
432 S., Reprint-Ausgabe,
16,5 x 23,5 cm,
Festeinband
X-9365 29,50



Skriptum der 42. UKW-Tagung 1997
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-1997 6,-



Skriptum der 43. UKW-Tagung 1998
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-1998 6,-



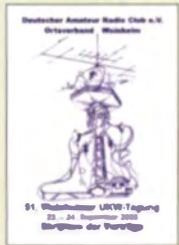
Skriptum der 46. UKW-Tagung 2001
Sammelband der Vorträge, 160 Seiten, DIN A4
U-2001 6,-



Skriptum der 47. UKW-Tagung 2002
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2002 4,-



Skriptum der 49. UKW-Tagung 2004
Sammelband der Vorträge, 160 Seiten, DIN A4
U-2004 2,-



Skriptum der 51. UKW-Tagung 2006
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2006 4,-



Skriptum der 52. UKW-Tagung 2007
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2007 4,-



Skriptum der 53. UKW-Tagung 2008
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 140 S.
U-2008 4,-



Skriptum der 54. UKW-Tagung 2009
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 180 S.
U-2009 4,-



Skriptum der 55. UKW-Tagung 2010
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2010 6,-



Skriptum der 56. UKW-Tagung 2011
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2011 6,-



Skriptum der 57. UKW-Tagung 2012
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2012 10,-



Skriptum der 59. UKW-Tagung 2014
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2014 12,-





Kurzwellensender
Lechner, Finck, Militär-
verlag, 1979. Reprint
400 S., 16,5 x 23,5 cm,
Festeinband
X-9372 28,-



**Einseitenband-
technik**
H. Brauer, Militärverlag,
der DDR 1984. Reprint
288 S., 16,5 x 23,5 cm,
Festeinband
X-9389 22,-



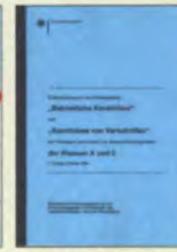
**Amateurfunk-
Lehrgang**
Klasse A · Technik
Afu-Lehrgang für
Klasse A · Technik
Moltrecht, DJ4UF,
5. Auflage, 2010, 304 S.
V-3892 17,80



**Amateurfunk-
Lehrgang**
Betriebs- und
Vorschriften E. K. W.
Moltrecht, DJ4UF, 148 S.
V-8033 11,-



**Amateurfunk-
Lehrgang**
Technik für die Novice
Licence, Moltrecht, DJ4UF,
2014, 9. Auflage, 240 S.
V-3645 18,80



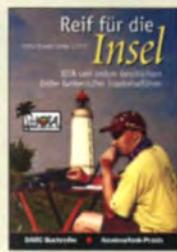
Fragenkatalog KI. A + E
Betriebliche Kenntnisse
u. Kenntnisse der Vor-
schriften, 92 S., 2006
Z-0022 6,-



Fragenkatalog Klasse E
Technische Kenntnisse,
50 Seiten, BNetzA,
2006
Z-0023 4,-



Fragenkatalog Klasse A
Technische Kenntnisse,
138 Seiten, BNetzA,
2007
Z-0024 6,-



**Reif für die Insel: IOTA -
Erster funkerischer
Reiseführer**
E. Stumpf-Siering,
DL2VFR, 240 S., 2007
D-0532 13,80



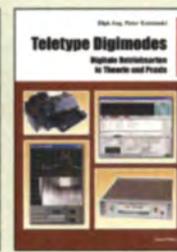
Das Diplom-Handbuch
E. Stumpf-Siering,
DL2VFR, 356 S., 2004,
DARC-Verlag
D-0410 9,80



**Handbuch
Amateurfunkpeilen**
Peter Gierlach, DF3KT,
2003, 139 S. mit Abb.
D-0364 9,80



Morsen
Minimaler Aufwand -
Max. Möglichkeiten,
H. Langkopf, DL20BF,
256 S., 2006
D-0461 9,80



Teletype Digimodes
Digitale Betriebsarten
in Theorie und Praxis
P. Kaminski, 2008,
148 S., 17,5 x 22,5 cm
B-1521 19,80



**Amateurfunk -
Mehr als ein Hobby**
E. Stumpf-Siering,
DL2VFR, 248 S., 2006
D-0488 9,80



Funk-Lexikon
G. Klawitter, 2001,
2. erw. Auflage, 176 S.,
Format 14,8 x 21 cm
S-0483 9,80



**Kurzwellen-
DX-Handbuch**
E. Stumpf-Siering,
DL2VFR, 430 S.
D-0372 9,80



**DX-Ratgeber -
Fair und erfolgreich im
DX-Verkehr**
R. Thieme, DL7VEE,
2009, 136 S.
X-9204 jetzt 4,-



**CQDL-Spezial:
Auf die Kurzwelle!**
DARC Verlag, 84 S., DIN
A4, 2003
D-9906 7,50



**Jahrbuch für den
Funkamateure 2015**
H. Schwarz, DK5JI, DARC-
Verlag 2014, 760 Seiten
D-JB15 14,50



Viel Spaß beim Contest
M. Höding, DL6MHW,
128 S., 12,0 x 17,5 cm,
2003
X-9133 jetzt 3,-



**Englisch für
Funkamateure**
Colin R. Hall, GM4JPZ
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9168 5,-



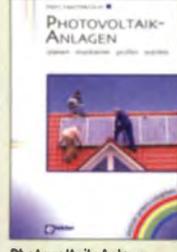
**Neue professionelle
Schaltungstechnik**
4 Bücher als Paket, über
1500 S., bisher 119,80
F-2394 29,95



**Von der Schaltung
zum Gerät**
Perner u. Sichla, 2006,
168 S., 16,5 x 23,0 cm
B-823X 17,80



**Elektronik-
Experimentier-
Handbuch**
A. Hartung, 2007, 312
Seiten, 16,5 x 23,0 cm
V-8378 18,-



Photovoltaik-Anlagen
planen, montieren, prüfen,
warten
H.-J. Geist, 1. Auflage,
2007, 160 Seiten,
E-1911 19,90



Klingende Elektronik
50 erprobte Schaltungen für
Anfänger u. Fortgeschrittene
F. Sichla, 2011, 80 S.
V-8590 16,80



**Elektronikschaltungen
mit Transistor-Arrays**
F. Sichla, VTH, 2009, 96
S., 130 Abb., 16,5 x 23 cm
V-8507 17,80



**Schaltungssimulation
mit SPICE**
Experimente im virtuellen
Elektroniklabor
R. Zierl, 96 S., 2009
V-8521 17,80



**SPICE -
Modellgeneratoren**
Einsatz in der Hobby-
Elektronik
R. Zierl, VHT, 2012,
64 Seiten, 17 x 23 cm
V-8699 16,-



Simulation in LTspice IV
Deutsches Handbuch für
LTspice IV von Linear
Technology, 766 Seiten,
Festeinband
Z-2572 49,-



**Trilogie der induktiven
Bauelemente**
4. Auflage, 696 S., 17,3 x
24,6 cm, Gebunden, mit
CD
Z-1513 49,-



**Die 123 wichtigsten
Tabellen u. Diagramme
für den Funkamateure**
F. Sichla, DL7VFS, 2014,
122 Seiten
B-1651 18,90



**Akkumulatoren -
Grundlagen und Praxis**
W. Gellerich, 2011,
226 Seiten, 16 x 23 cm
Z-0033 34,-



Das LiPo-Buch
U. Passern, 2. erweiter-
te Auflage, 2013, 64 S.,
74 Abb., 16,5 x 23 cm
V-4530 9,90



**Audiospektrum-Analyse
mit Mikrocontrollern**
F. Irmscher, 2013, 240
S., mit CD, 16 x 23 cm
F-1387 39,93



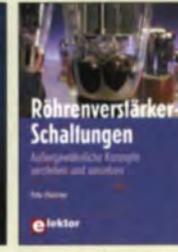
**Messtechnik in der
Praxis**
M. Ebner, 1. Auflage,
2007, 232 Seiten,
E-1676 29,80



**Radio-Baubuch: Vom
Detektor zum DRM-RX**
B. Kainka, 208 S., 2006,
14 x 21 cm
E-1605 32,80



**Röhrenprojekte von 6
bis 60 V**
B. Kainka, Elektor-Verlag
153 Seiten, 14 x 21 cm
E-1427 27,90

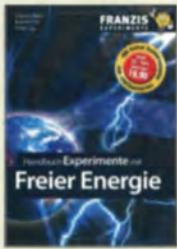


**Röhrenverstärker-
Schaltungen**
P. Dielemann, 304 S.,
2009, 17 x 23,5 cm
E-2222 46,-



**Radiobasteln mit
Elektronenröhren**
K. Rößenack, Shaker-
Verlag 2013, 108 Seiten
Z-0035 28,-

Empfangstechnik · BOS · TV · Rundfunk · Röhrentechnik



Handbuch Experimente mit freier Energie
P. Lay, K. Kehrle, G. Wahl; 408 Seiten, Softcover, F-0113 19,95



Energiesparen leicht gemacht: Die heimlichen Stromverbraucher im Haushalt
Th. Riegler, 2008, 120 S., V-8415 17,-



Professioneller Kurzwellenfunk
N. Schiffhauer, VTH, 2014, 352 Seiten, 620 Abb., 16,5 x 23 cm V-8927 34,80



Radiohören auf Kurzwellen
T. Riegler, Siebel-Verlag, 160 Seiten, 2009 S-6855 23,80



Die ganze Welt für kleines Geld
N. Schiffhauer, VTH, 2013, 80 S., 23 x 16 cm V-8859 9,90



Flugfunk Kommunikation u. Navigation i. d. Luftfahrt
M. Marten, 6. aktual. Auflage, 2013, 384 Seiten, 14,8 x 21 cm S-6787 19,90



Seefunk auf UKW, Lang-, Mittel- und Kurzwellen
M. Marten, 2008, 488 Seiten, 14,8 x 21 cm S-6695 23,50



Kurzwellenempfang mit SDR und PC
R. Zierl, 2011, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm S-6947 16,80



Radiohören auf Lang- und Mittelwelle Empfangspraxis, Geräte, Sender und Programme
Th. Riegler, 2007, 122 S., 136 Abb., S-6633 15,-



Radiohören mit DAB und DAB+ Das Radio der Zukunft
Th. Riegler, 2012, 248 S., 298 Abb., 14,8 x 22 cm S-8675 25,80



DRM Digital Radio Mondiale
Th. Riegler, 125 S., 14,5 x 21 cm, Siebel-Verlag, 2006 S-6504 14,80



BOS-Funk Band 1 Grundlagen, Geräte, Betriebstechnik, Funkverkehr
M. Marten, 5. Aufl., 2006, 288 S., S-9991 vergriffen



BOS-Funk Band 2 Funkrufnamen, Kanäle, Karten
M. Marten, 2013, 416 S., S-6916 19,90



Spezial-Frequenzliste Band 1: Grundlagen
M. Marten, 2007, 156 S., S-6640 15,-



Spezial-Frequenzliste Band 2: 2013/2014
M. Marten, 2013, 544 S., S-6923 24,90
Auflage vergriffen



Sferics - faszinierende natürliche Radiowellen
W. Friese, DG9WF, 80 S., 12,0 x 17,5 cm X-9176 6,-



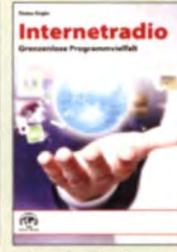
Empfangssysteme zum Detektieren von Gewittern
W. Friese, DG9WF, 144 S., 106 Abb., 64 Tab., 2007 X-9184 7,-



Ortungstechnik im LF-/VLF-Bereich
W. Friese, DG9WF, 128 S., 96 Abbildungen, 2009 X-9192 9,80



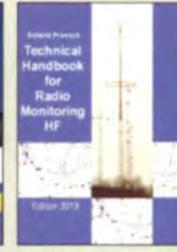
Antennenpraxis Scanner-Empfang So hören Sie mehr
Th. Riegler, 136 S., 179 Abb., 2008, DIN A5 S-6718 14,80



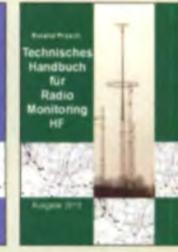
Internetradio: Grenzenlose Programmvielfalt
Th. Riegler, Siebel-Verlag 2014, 208 Seiten, 14,8 x 21 cm S-8903 24,80



UKW-Sprechfunk-Handbuch: 27 MHz - 275 GHz
M. Marten, 9. Aufl., 2008, 389 S., 14,8 x 21 cm S-6732 16,90



Technical Handbook for Radio Monitoring HF Edition 2013
R. Proesch, 2013, 524 S., englisch, 17 x 22 cm Z-1422 49,-



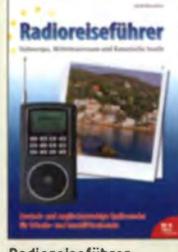
Technisches Handbuch für Radio Monitoring HF Edition 2013
R. Proesch, 2013, 524 S., 17 x 22 cm Z-1453 49,-



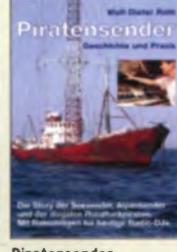
100 Jahre illustrierte Radiogeschichte
R. Zierl, 2011, 248 Seiten, 14,8 x 21 cm S-6954 36,-



Optimaler Rundfunkempfang mit dem Computer
R. Zierl, 2007, 120 S., 239 Abb., S-6626 14,50



Radioreiseführer Südeuropa, Mittelmeerraum und Kanaren
G. Klawitter, 2011, Taschenbuch, 72 Seiten S-6961 9,90



Piratsender W.D. Roth, 2004, 288 S., Die Story der See- und Alpensender u. der illegalen Rundfunkpiraten S-6377 13,90



Soldatensender Geschichte und Gegenwart
R. Pinkau, H. Weber, Siebel-Verlag, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm S-6619 13,50



Wetterbilder und -daten selbst empfangen
Th. Riegler, 2. Auflage, 112 S. mit CD-ROM V-3998 17,80



Moderne KW-Empfänger Portable u. stat. Geräte für den KW-Empfang
R. Zierl, 2007, 152 S., S-6596 17,50



Radiohören auf Lang- und Mittelwelle Empfangspraxis, Geräte, Sender und Programme
Th. Riegler, 2010, 216 S., S-6893 23,80



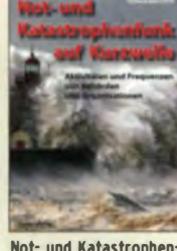
Ungestörter Radio- und Fernsehempfang
Th. Riegler, 2010, 144 Seiten, 15,5 x 23 cm V-8569 19,80



Handbuch Kurzwellenempfänger: Besser bedienen - mehr hören
Th. Riegler, 1. Aufl., Siebel-Verlag, 2009, 128 S., S-6770 18,80



Kurzwellenempfang heute
N. Schiffhauer, 2012, 208 Seiten, mit DVD V-8729 26,80



Not- und Katastrophenfunk auf Kurzwellen
R-Klein-Arendt, Siebel-Verlag 2013, 320 Seiten, S-8873 28,90



Funknavigationsverfahren für private, kommerzielle u. militärische Anwendungen
Klawitter, 96 S., S-6563 12,80



Theorie und Praxis der Kurzwellenausbreitung
G. Klawitter, Siebel-Verlag, 2008, 160 S., mit CD S-6725 23,50



Marktübersicht Kurzwellenempfänger
R. Zierl, VHT, 2013, 176 S., 384 Abb., Format DIN A5 V-8798 19,50



AVR-Microcontroller-Lehrbuch
Walter, 3. überarb. Aufl., 2009, 224 S. m. CD-ROM Z-0011 39,-



Programmiertechniken für AVR-Mikrocontroller
M. Schwab-Schmidt, 2007, 214 Seiten E-1768 39,80

Bausätze für Funkamateure

Antennenanalysator FA-VA3

Bausatz nach DLISNG
(FA 3 und 4/2012)



BX-111 und BX-111K restlos ausverkauft.
Module, Upgrades, Ersatzteile und Displays weiterhin verfügbar.

Wobbelnder Stand-Alone-Analyser für den Frequenzbereich von 50 kHz bis 160 MHz mit vektoreller Anzeige auf Grafikdisplay, USB-Anschluss

Grundgerät (SMD bestückte Platine, Display, Gehäuse, usw.) BX-111 - 240,-

Vierpolmodul BX-112 34,-

Impedanzmodul als Ersatzteil BX-114 29,-

Kombimodul als Ersatzteil BX-115 40,-

Option Bluetooth BX-113 24,-

Bluetooth-Modul für BX-113 BTM-222 15,-

Aufpreis für aufgebaut/geprüfte Platinen 60,-

Antennenanalysator FA-VA3 mit Kombimodul
Grundgerät (Umfasst wie BX-111) - BX-111K - 440,-

Upgrade-Möglichkeiten Für die Nachrüstung des Kombimoduls müssen die Analysatoren eingeschickt werden. Wir führen den Umbau durch, aktualisieren die Firmware und prüfen die Funktion. In den Preisen enthalten ist auch die Rücksendung per DHL.

Upgrade von BX-111 (Grundgerät) 89,-

Upgrade von BX-111 mit Option BX-112 40,-

10-MHz-DCF77-Frequenznormal

Bausatz nach DLISNG
und DLIFAC
(FA 12/2008 bis
2/2009)



DCF77-gesteuertes 10-MHz-Frequenznormal mit Uhrzeitanzeige (UTC, MEZ, LMST-Sternzeit)

Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem u. bedrucktem Gehäuse, Aktivantenne sowie Baumappte **BX-176 269,-**

EMV-Spion nach DB1NV / DJ3VY

Empfindlicher Breitband-Detektor zum Auffinden von Quellen elektromagnetischer Störungen mit 3 Sonden (für NF bis etwa 50 MHz) sowie einer E-Feldsonde im FA 7/2012 beschrieben.

Kompletter Bausatz mit Platine, Bauteilen (keine SMD) sowie bearbeitetem und bedrucktem Gehäuse

BX-077 78,-

BX-077.A Sonderpreis für Abonnenten 75,-

Netzteile 0-15V/1 A • 0-15 V/2 A



Preisgünstige Netzteile, Spannung einstellbar 0...15 V (max. 1 oder 2 A). Klemmbuchsen für Kabelschuhe und Bananenstecker.

NG-15-1 10...15 V/1 A, links) 28,50

NG-15-2 10...15 V/2 A, rechts) 36,50

NG-15-2D (mit 2 Digitalinstrumenten, o. Abb.) 42,50

Frequenzzählermodul FA-ZM

Bausatz nach DL7JP (FA 7/13) für ein programmierbares PIC-Frequenzzählermodul mit Spannungsanzeige-Option.

Maximale Eingangsfrequenz mindestens 50 MHz, TCXO, Display mit berührungsfähiger Beleuchtung, Stromversorgung +7...24 V/25 mA.

Die Platine ist bis auf 3 größere SMD-Teile (Elkos und Spannungsregler) SMD-vorbestückt und daher leicht fertig zu bauen.

BX-039 39,-

BX-039.A Sonderpreis für Abonnenten 36,-

IQ-DDS-Generator

Bausatz nach DLISNG und DLIFAC (FA 9-12/2009)



High-End-DDS mit IQ-Ausgängen für 10 Hz...165 MHz. 2 Kanäle 10...360° einstellbar, 500-MHz-Takt, USB-Anschluss und viele weitere Features für EME und weitere anspruchsvolle Anwendungen

Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem Gehäuse, Grafikdisplay, sowie Baumappte und Software

BX-210 395,-

Feldstärke-Messkoffer

Die komplette Mess-technik zur exakten Bestimmung der H- und E-Feldstärke mit Powermeter PWRM-1, zwei HF-Sonden (HFS-1 und EFS-1), BNC-Adapter und 9-V-Batterie, alles im handlichen Koffer.

Mit Kalibrierzertifikat und 2 Jahren Garantie **FSMAK 415,-**

Digitales LC-Meter II mit PIC (Bausatz)

Einfach aufzubauen und problemlos zu bedienen.

L-Messbereich: 10 nH-100 mH
C-Messbereich: 0,1 pF-1 µF
Beschrieben in Funk 8/97 u. FA 11/97

Kompletter Bausatz mit Gehäuse, Platine programmiertem PIC und deutscher Anleitung.

Das Original von AADE! BA-001 110,-

45-MHz-Zähler mit CMOS-ICs

5-stellige LED-Anzeige, Auflösung 1 kHz, Betriebsspannung +5 V oder +7 bis 18 V, Stromaufnahme max. 65 mA, mit 13 mm hohen LED-Siebensegment-Anzeigen, Platine 80 x 70 mm groß

Entwickler DM2COL

Kompletter Bausatz **BX-020 26,90**

Digitales LC-Meter-Modul

Einbaufähiges, geprüftes Modul mit beleuchtetem Display, Messbereiche 0,01 pF-10 µF, 1 nH-100 H, Stromversorgung +5 V/20 mA über USB- oder DC-Buchse

BC-003 49,-

BC-003.A Sonderpreis für Abonnenten 39,-

KW-Testgenerator nach FA 2/2012 (DJ8LI)

Komplettbausatz für einen abgleichreifen HF-Generator für 6 Pegel zwischen 50 mV (1 µV) und 0,4 µV (52). Es werden 5 Quarze für Frequenzen innerhalb der Amateurbänder mitgeliefert.

BX-063 Bausatz mit bearbeitetem Gehäuse 74,-

500-MHz-Vorteiler 10:1 nach FA 4/2012

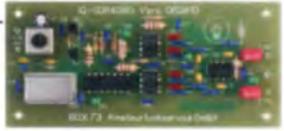
Komplettbausatz mit bearbeitetem Gehäuse, BNC-Buchsen usw.

Empfindlichkeit 15 mV, @50 bis 500 MHz, Versorgung 8-15 V/80 mA

BX-019 38,-

SDR-Kits für Einsteiger und Fortgeschrittene

Diese Bausätze basieren auf dem SDR-Einsteiger-Kit, das K. Raban, DM2COL, im Heft 9/2006 des FUNKAMATEUR veröffentlicht hat. Die Bausätze bestehen jeweils aus Platine, ICs, sonstigen aktiven und allen passiven Bauteilen. Gehäuse-Kits, zu denen auch die jeweils erforderlichen Buchsen und Kabel gehören, sind optional und können als Zubehör erworben werden.



Band/Version	Mittelfrequenz*	Prinzip	TTL-Takt	FUNKAMATEUR	Gehäuse	Bestell-Nr.	Preis	
136 kHz	150 kHz	IQ	15 MHz	24	7/2007, S. 735	1 BX-057	28,-	
Gehäuse-Kit 1: Weißblechgehäuse, gebohrt, 4 Buchsen und Verbindungskabel							BX-059	7,50

Universal-SDR-Kits

Mittelfrequenz*	Prinzip	Oszillator	Bestell-Nr.	Preis	
64,455 MHz	ZF-IQ	42,8 MHz-TTL -4	BX-090-IC	39,-	
64,455 MHz	ZF-IQ	42,848 MHz-TTL -4	BX-090-IC/12	39,-	
69,450 MHz	ZF-IQ	22,0 MHz-TTL -4	BX-090-950/2000	39,-	
10,7 MHz	IQ	42,8 MHz-TTL -4	BX-001-107	20,-	
0-MHz	IQ	26,0 MHz-TTL -4	BX-001-0	20,-	
8,83-MHz	IQ	25,32 MHz-TTL -4	BX-001-883	20,-	
Aluminium-Design-Gehäuse (bearbeitet)				BX-098	14,80
Kabel zum ZF-Ausgang des FT-950/2000:					
RG174, 1 m lang, BNC-Stecker auf TMP-Stecker				MAK-1	4,50

* Empfangs- bzw. Darstellungsbereich je nach Soundkarte: ±24 kHz, ±48 kHz bzw. ±96 kHz

Messzubehör

100-W-Dummyload mit -40 dB-Ausgang

Bausatz für einen bis 150 MHz nutzbaren Abschlusswiderstand, der mit 100 W belastbar ist und für Messzwecke über einen -40 dB-Ausgang (BNC) verfügt. Eingangseitig hat der Dummyload eine N-Buchse. Komplet, mit bearbeitetem Gehäuse u. Kühlkörper

BX-140 67,-

Reflexionsmesskopf für FA-NWT

Bausatz nach DJ1UGA (FA 12/06 S. 1398)

mit Richtkoppler TDC-10-1, bearbeitetem Weißblechgehäuse, 2 BNC-Einbaubuchsen, 1 BNC-Einbaustecker

Komplettbausatz **BX-066 29,80**

BNC-Dämpfungsglieder bis 2 GHz

Kommerziell gefertigte Dämpfungsglieder für DC bis 2 GHz. BNC-Stecker/-Buchse. Max. Eingangsleistung 1 bzw. 0,5 W VSWR: 1,1 @1 GHz. Lieferbar: 3, 6, 10, 20 und 30 dB

AIT-3	14,80	AIT-6	14,80
AIT-10	14,80	AIT-20	14,80
AIT-30	14,80		
BNC-Abschlusswiderstand 50 Ω 0,5 W		9,90	
BNC-Abschlusswiderstand 75 Ω 0,5 W		12,50	
30-dB-Leistungsdämpfungsglied zum FA-NWT als Bausatz		BX-064	8,50
Frequenzvervielfacher, 50 Ω, passiv, BNC, Output: 10...1000 MHz		FD-2	49,50

BNC-Messkabel

BNC-Stecker auf beiden Seiten. Vier Längen im Sortiment. Hochwertiges Koaxialkabel vom Typ RG58CU mit 50 Ω Wellenwiderstand.

BX-088 49,-

Splitter/Combiner (0,1...450 MHz)

Komplettbausatz mit PSC-2-1, bearbeitetem Gehäuse und 3 BNC-Buchsen Alu-Gehäuse wie BX-019

BX-018 49,-

www.funkamateure.de

Dynamikkompressor-Bausatz für den FT-817, 857, 897 ...

Bestellen! Der Adapter für das Yesu-Originalmodul. SMD-vorbestückte Platine, einige diskrete Bauelemente, bearbeitetes Gehäuse, Typenschild und dazu ein fertig-konkretioniertes RJ45-Anschlusskabel.

BX-8x7 32,-

BX-8x7.A (Sonderpreis für Abonnenten) 30,-

SWR-Wattmeter T-Kit 1225

Bausatz für ein SWW-Wattmeter für 1,8 MHz bis 30 MHz, komplett mit Gehäuse und englischer Originalanleitung.

BT-225 139,-

Breitbandverstärker bis 6 / 2 GHz

Für Mess- und viele andere Anwendungen Verstärkung typ. 13 dB, Frequenzbereich 20 bis 6000 MHz, beidseitig mit SMA-Buchsen ausgestattet. 26 x 27 x 15 mm. Betriebsspannung 12 V, max. 50 mA.

Nicht RoHS-konforme Surplusware, ungebraucht **ZUL-6G (US-Listenpreis 114,95 \$) 55,-**

ZUL-2+ RoHS-konform, 10 bis 2000 MHz, +15 dBm Output, Verstärkung 33 dB, 2 x SMA-Buchse (Listenpreis 150 \$) 110,-

* Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor

LW-Empfangskonverter

Ein SO42P setzt den LW-Bereich 10 bis 500 kHz auf 10,01 bis 10,5 MHz um. Durchgangsverstärkung 10...15 dB. Betriebsspannung 12 V. Siehe auch Beitrag von SMS2BS im FA 12/2011. Bausatz komplett mit Platine, bearbeitetem Gehäuse und ausführlicher Anleitung.

LW-Konverter **BX-082 28,-**

VHF-Transceiver-Modul

Universalmodul zur Realisierung von FM-Minitransceivern, APRS-Baken usw. Frequenzbereich: 137...174 MHz. Sendeleistung: 1 W / 0,5 W. Empfindlichkeit: -122 dBm. Betriebsspannung: 3,3...4,5 V. Abmessungen: 36 x 19 mm.

DRAB18V 13,90

Fifi-SDR 2.0 (FA 11/2010)

Superkompakter SDR-Empfänger für 0,1 - 30 MHz, der vom OV Lennestadt entwickelt wurde. Silab Si570-basiert und mit eingebauter Soundkarte!



Speisung und Steuerung vom PC aus über USB. Firmware-Updates ganz einfach via Internet und PC möglich. Kompletter Bausatz mit SMD-bestückter Platine Gehäuse (mit USB)

Jetzt mit 192-kHz-Soundcard-IC

Fifi-SDR 2.0 mit Presetektor **BX-222.0 139,-**
Sonderpreis für Abonnenten **BX-222.A 129,-**

Handtaste Swiss made

Sonnenaufsteck
aus der
Edelstahlschraube
von HB9KOC



Hochwertige Morsetaste mit präziser Mechanik. Material: Chromstahl, eloxiertes Aluminium, lackiertes Hartholz. In Rot lieferbar. Limitierte Auflage!

STM11-RT **198,-**
STM11-USB dlo mit USB-Anschluss **240,-**

Aktiv-/Passiv-Antennensystem

0,01 Hz bis 146 MHz. Bausatz. Lieferung ohne Strahler und Antennenfuß!



Kompletter Bausatz (Platine, alle elektronischen Bauteile, bearbeitetes Gehäuse aus Aluminium-Druckguss und Baumappel) **BX-080 45,-**

Optimierte Aktivantenne für den Portabelbetrieb

Bausatz nach DJ8IL (FA 8/2011) **BX-081 29,50**

Einband-CW-QRP-TRX

3 W HF, RX mit 4-pol. Ladder-Quarz-Filter (1 kHz). Der VFO überstreicht ein mindestens 50 kHz breites Segment im CW-Bereich. RT ± 1,5 kHz. Full-BK. Betriebsspannung 12-14 V. Leicht aufzubauen. Aufbau s. u. a. FA 3/1998 und QRP-Report 1/98. Bausätze für 40, 30 und 20 m am Lager.



Bausatz, komplett mit Gehäuse u. engl. Anleitung

T-Kit 1380 (80 m)	BT-380	125,-
T-Kit 1340 (40 m)	BT-340	125,-
T-Kit 1330 (30 m)	BT-330	125,-
T-Kit 1320 (20 m)	BT-320	125,-

Sprach-Sendespeicher (Voice Keyer)

Bausatz nach DH8BQA (FA 2/2011)



Speichert bis zu 60 Sekunden lange CO-Rufe. Ideal für Conteste, QRP- und Urlaubseinsatz. Austauschplatte für die Yaesu-Mikrofone MH-31 (FT-817/857/897, FT-950 usw.). Durch Jumper-Feld auch an Kenwood- und Icom-Transceivern nutzbar. Bausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), PTT-Taster, Electret-Kapsel **BX-184 39,-**
BX-184M (mit baugleichem No-Name-Mikrofon zum Umbau, ohne Anschlusskabel) **49,-**

Automatische Steuerung für Antennenumschalter

Bausatz für die im FA 6 u. 7/2010 beschriebene Steuerung von DH8BQA. Lieferumfang: Platine, Bauteile, prog. Controller und Display, jedoch ohne Gehäuse **BX-162 46,50**

Glimmer-Kondensatoren (500 V)

12 pF	2,20	330 pF	3,60
24 pF	2,50	560 pF	3,70
50 pF	2,80	750 pF	3,80
100 pF	2,90	1200 pF	4,-
200 pF	4,50		

Sonderpreis wird erweitert!

FA-SY N° 1 für 10 bis 160 MHz

Bausatz für einen USB-steuerbaren Universal-Oszillator für Frequenzen von 10 bis 160 MHz. Bausatz nach DL1SNG (siehe FA 9/08, S. 953).



Herzstück ist ein Silab-IC Si570 in CMOS-Version (± 20 ppm, mit der On-board-Heizung reduzierbar). Größe 36 x 27 x 19 mm, alle SMD-Teile bestückt. Stromversorgung über USB oder/und 12 V extern.

FA-SY N° 1 Bausatz komplett **BX-026 39,50**
FA-SY N° 2 (wie Nr. 1, UVDS bis 215 MHz) **BX-027 46,60**
FA-SY N° 3 (wie Nr. 1, UVDS bis 810 MHz) **BX-028 77,60**
BX-027 und BX-028 demnächst wieder lieferbar
FA-SY-Adapter zum Programmieren und Testen der verschiedenen FA-SYs. Bausatz: Platine 75 x 41 mm, mit USB-Buchse und Sockel **BX-029 3,50**

FA-SY-Steuerplatine »FA-SY-SP«



Bausatz nach DG8SAQ (FA 2/10, S. 154) für die Steuerung der »FA-SYs« ohne PC. Damit wird der FA-SY zum Universal-VFO! Platine, 2x16-LC-Display, Drehimpulsgeber, neuer Controller usw.

FA-SY-SP Komplettbausatz **BX-085 36,-**
dlo, jedoch mit blauem Display **BX-085-B 41,-**

VHF-Empfangskonverter

Ideale Ergänzung für den Fifi- u. a. SDRs bzw. KW-Empfänger. Einfach aufzubauen, da nur wenige bedrahtete Bauteile bestückt werden müssen.



Ausgestattet mit phasenrausch-armen LO, 13-dBm-Ringmischer und MMICs von Minicircuits. Betriebsspannung 5 V (135 mA). Siehe Beitrag von U. Richter, DC8RL, im FA 4/2014. Für 50, 70 und 144 MHz auf 28 MHz lieferbar.

Bausatz, komplett mit SMD-vorbestückter Platine, bearbeitetem Gehäuse und ausführlicher Anleitung

6-m-Konverter	BX-047-50	55,-
4-m-Konverter	BX-047-70	55,-
2-m-Konverter	BX-047-144	55,-

1:1-NF-Übertrager

Hochfrequenz PI200 von ETAL. Der ultimative NF-Übertrager für Interfaces zwischen PC-Soundkarte u. Funkgerät. 17 x 17 x 13 mm **P 1200 3,80**



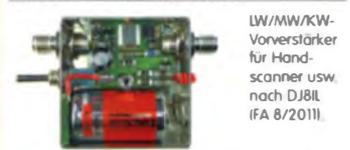
PicoKeyer-Plus

Bausatz von HamGadgets (INOXAS). PicoKeyer-Plus mit vielen Zusatzfunktionen (s. FA 5/2010, S. 530 f.) Programmierter Controller (IBZ-006) im Lieferumfang.



PicoKeyerPlus-Kit von NOXAS **BZ-005 23,-**
Chip (prog. Controller) separat **BZ-006 14,50**

Portabel-Aktivantenne



Komplett mit Platine, Bauteilen, Batterie sowie bearbeitetem Weißblechgehäuse **BX-081 29,50**

„Spandau-Peiler“

Bausatz für den 2-m-Peilstütz des OV Spandau. Der Artikel dazu ist in den FA-Ausgaben 9-11/2011 erschienen.



Platine, ICs und alle weiteren Bauteile **BX-075 76,-**

CW-Filter nach FA 9/2012 (DJ3YI)

Komplettbausatz (ohne SMD-Teile) für ein analoges NF-CW-Filter (Mittelfrequenz intern zwischen 600-900 Hz einstellbar) und umschaltbarer Flankensteilheit zur Verbesserung der Selektion. **BX-084 Bausatz mit bearbeitetem Gehäuse 58,-**

Bluetooth-Adapter für die serielle Schnittstelle

Bausatz nach DH8BQA (FA 4/2011) **Komplettbausatz** mit SMD-vorbestückter Platine und Steckverbinder. Das Bluetooth-Modul BTM-222 muss separat bestellt werden! **BX-132 14,-**
Bluetooth-Modul BTM-222 **15,-**



KW-Antennenumschalter (FA 2/08)

Bausatz für einen ferngesteuerten Antennenumschalter für Sendeleistungen bis 100 W. **Komplettbausatz** mit Platine, Relais, Buchsen, bearbeitetem Aluminiumwinkel und Mastgehäuse **BX-161 88,50**
Wie **BX-161** jedoch ohne Buchsen u. Gehäuse **BX-160 36,50**
Platine **PLB-11 24,50**



Platinenhalter - Dritte Hand

Solide Montagehilfe für Ihre Werkstatt zum Bestücken und Prüfen von Leiterplatten. Nutzbreite 250 mm, stufenlos arretierbar.



UM-3, Montagehilfe **21,50**

QRP-Linear-Endstufe (1,8-150 MHz)

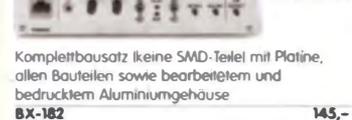
Bausatz nach DL5EWN (FA 7-9/2008) für einen besonders intermodulationsarmen 5-W-Linearverstärker, bestehend aus Platine sowie allen erforderlichen aktiven und passiven Bauelementen, jedoch ohne Kühlkörper und Befestigungsmaterial.



BX-031 (ohne Kühlkörper) **29,80**

FA-SM »StationsManager«

Bausatz von DH8BQA im FA 3/2010 beschrieben.



Digitale Einbauminstrumente

3 1/2-stelliges LCD-Display 0,00 0,199,9 mV, erweiterbar z. B. 0,199,9 V, Stromversorgung 9...12 V, typ. Stromaufnahme 0,5 mA, für Snap-In-Montage, Einbauböffnung 54 x 38 mm, Einbautiefe 18 mm. Einbauminstrument muss mit galvanisch getrennter Betriebsspannung versorgt werden **DEI-35 nur 5,50**

4 1/2-stelliges LED-Display 0,000 33,000 V, Stromversorgung 3,5...30 V, typ. Stromaufnahme 9 mA, für Snap-In-Montage, Rahmenmaß 48 x 29 mm, Einbauböffnung 45 x 26 mm, Einbautiefe 20 mm **DEI-45 nur 9,50**



30-W-Linear-PA nach DL2EWN

Bausatz (siehe FA 2/2011) mit RD100H-F1, Platine, Ausgangsübertrager T-30A und allen Bauteilen, jedoch ohne Kühlkörper, Buchsen und Gehäuse! **Bausatz** (s. Abb. wie beschrieben) **BX-032 89,-**
Ausgangsübertrager-Bausatz 1:4 Ferrite, Röhrrchen, Kabel usw. **T-30A 14,50**

Filtergehäuse aus Weißblech mit Lochungen für 2 bzw. 3 BNC-Buchsen



Typ	Länge	Breite	Höhe	Preis
FG1B	37 mm	20 mm	20 mm	2,00
FG1B-3	37 mm	20 mm	20 mm	2,30
FG2B	55 mm	20 mm	20 mm	2,40
FG3B	74 mm	20 mm	20 mm	2,80

Zubehör
FGAB Ser. Satz Trenn-/Abschirmbleche, lötlbar **2,40**
ZBNC BNC-Einbaubuchse und -stecker **5,50**

Alu-Design-Gehäuse

Universelles Tubusgehäuse zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 100 x 80 x 42 (TxBxH) **ADG-80.42.100 16,-**
Ersatz-Frontplatte einzeln **G-FR80-DP 1,95**



Universelles Tubusgehäuse zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 160 x 120 x 42 mm (T x B x H) **ADG-120 22,-**

Aluminium-Kleingehäuse

Universelles Gehäuse aus zwei Halbschalen zum Einbau kleiner Platinen mit 51 mm Breite und bis zu 80 mm Länge. **AKG-55.24.80 (T x B x H: 80 x 55 x 24 mm) 9,50**
AKG-55.16.80 (T x B x H: 80 x 55 x 16 mm) 8,90



Aluminium-Design-Gehäuse

ADG-D105.30.100 (TxBxH: 100 x 105 x 30 mm) 12,-
ADG-D105.30.160 (TxBxH: 160 x 105 x 30 mm) 15,-



Platinen, Platinsätze, Teilesätze

135-MHz-DDS-VFO (FA 11/05), unb. PLB-03 12,80
Antennenanalysator (10/05), 4 Plat. PLS-01 46,-
Antennenumschalter (FA 2/08) PLB-11 24,50
IQ-Mischer und 2 ICs AD831 BX-174 45,-
S-Parameter-Umschalter (FA 7/08) PLB-13 12,50
PLB-13 mit Spezialteilesatz BX-025 22,-
2-m-Verstärker (FA 5/2006) PLB-04 11,90
Spezialteilesatz dazu BX-042 29,-
SSB-/CW-Erster DK3SP-Platine PLB-25 18,50
Wahrscheinlichste dazu PLB-25W 8,50
Platinensatz für das Nostalgeradio-Bastelprojekt nach DGOKW (FA 12/13) **PLS-06 15,-**

Liefer- und Zahlungsbedingungen

Die Versandpauschale für das Inland beträgt nur 3,90 €, sie entfällt ab einem Warenwert von 100 €. Für Nachnahme gilt ein Mindestbestellwert von 20 €. Dabei fallen zusätzliche Postgebühren an! Paypal nur bei Bestellungen aus dem Ausland. FUNKAMATEUR-Abonnenten werden auf Wunsch auch per offener Rechnung beliefert. Erstbestellungen von Neukunden nur schriftlich. Zwischenverkauf, Preisänderungen und Irrtum vorbehalten. Die Versandkostenpauschale für Sendungen ins Ausland beträgt grundsätzlich 5,90 €.

Foliendrehkos mit 6-mm-Achse

FD-60+140

Ideal für Audions, Detektor-Empfänger, QRP-ATUs...
2 Pakete: 60 und 140 pF,
Größe 20,2 x 20,2 x 11 mm,
10 mm lange Achse ø 6 mm,
für Spannzangenknöpfe geeignet



FD-60+140 2,40
10 Stück nur 19,-

FD-90+150 (ohne Abb.1) 2 Pakete: 90 und 150 pF,
Größe 20,2 x 20,2 x 11 mm, Achse ø 6 mm,
für Spannzangenknöpfe geeignet

FD-90+150 2,90

MMICs

Typ	Äquivalent f _{max} [GHz]	V _{max} [dB]	NF [dB]	OIP ₃ [dBm]	Prot. max. [dBm]	€
ERA-1	8	12,1	5,3	26,0	11,7	4,20
ERA-2	6	16	4,7	26,0	12,8	4,20
ERA-3	3	22,2	3,8	23,0	12,1	4,70
ERA-4	4	13,7	5,5	32,5	17,0	5,70
ERA-5	4	19,8	4,5	33,0	18,4	8,20
ERA-6	4	11,1	8,4	36,5	18,5	8,20
MAR-1 MSA0185	1	15,5	5,5	14,0	1,5	5,70
MAR-2 MSA0285	2	12	6,5	17,0	4,5	5,10
MAR-3 MSA0385	2	12	6,0	23,0	10,0	5,10
MAR-4 MSA0485	1	8	6,5	25,5	12,5	5,10
MAR-6 MSA0685	2	16	3,0	14,5	2,0	5,60
MAR-7 MSA0785	2	12,5	5,0	19,0	5,5	5,60
MAR-8 MSA0885	1	22,5	3,3	27,0	12,5	5,60
PGA-103	2	16,2	0,6	41,9	22,5	3,80
PHA-1	6	15,7	2,2	42	22	2,90
ECIO788	3,5	20	3,5	37,5	21	7,90

Diverses von Mini-Circuits

Typ	Power-Splitter/Combiner 2-Wege/0°, 500-2000 MHz, Isolation 25 dB, SMA-Buchsen	Preis
ZAPD-215	Power-Splitter/Combiner 2-Wege/0°, 500-2000 MHz, Isolation 25 dB, SMA-Buchsen	35,-
ZFSC-2-2N	2-Wege/0°, 10-1000 MHz, N-Buchsen	32,-
ZADC-23-2000-1	Richtkoppler 800-2000 MHz, 23 dB Auskopplung SMA-Buchsen	19,-
RK-2	Frequenzverdoppler 5-500 MHz, passiv	17,50
RK-3	Frequenzverdoppler 0,1-300 MHz	15,50

Mitsubishi-Power-Module für das 2- und 4-m-Band

- Betriebsfrequenzbereich 135 bis 170 MHz bzw. 60 bis 80 MHz
- für FM-Betrieb, mit ext. Gate-Spannung auch für SSB-Linearbetrieb geeignet
- Eingangs- und Ausgangsimpedanz 50 Ohm
- unempfindlich gegen ausgangsseitige Fehlanpassung
- in vielen Amateurfunkgeräten im Einsatz

Typ	Ub	U _{max}	P _{in}	P _{out}	Preis
RA08H1317 M	12,5	13,2	20 mW	>8 W	26,80
RA13H1317 M	12,5	17	0 mW	>13 W	38,00
RA30H1317 M1	12,5	17	50 mW	>30 W	48,80
RA60H1317 M101	12,5	17	50 mW	>60 W (Typ. 80 W)	69,00
RA30H0608 M101*	12,5	17	50 mW	>30 W	62,00

Original-Mitsubishi-Datenblätter auf www.funkamateurl.de

Universaltransistoren

BC 547B	0,20
BC 557B	0,20
SC 308C	0,20
SC 308D	0,20
SF 245	0,20
SF 818D	0,20
SF 828D	0,20
SF 829D	0,20
10 Stück	1,25

Ge-Dioden

IN60	0,80
AA113	0,80
OA90	0,60

Ferritperlen zur HF-Dämpfung

ø 4 mm, 4 mm lang.	1,-
5 Stück	

Versilberter Kupferdraht

Durchmesser	Länge	Preis
0,5 mm	10 m	1,95
0,8 mm	7 m	1,95
1,0 mm	5 m	1,95
1,5 mm	2 m	1,95
2,0 mm	2 m	4,90

Oszillatoren

32,86 MHz	SDR-Takt für K3-ZF	5,50
35,32 MHz	SDR-Takt für 8,83 MHz (Kenwood)	5,50
36,0 MHz	SDR-Takt für 9 MHz-ZF	2,80
42,0 MHz		5,50
42,8 MHz	SDR-Takt für 10,7 MHz-ZF	5,50
80 MHz		4,80
100 MHz		8,90
133,333 MHz		4,80

Oszillatoren (Low phase noise - Sinusausgang)	22 MHz	10/6-m-Transverter (0 dBm)	14,90
42 MHz	10/4-m-Transverter (5 dBm)	14,90	
49 MHz	15/4-m-Transverter (5 dBm)	14,90	
98 MHz	10/4-m-Transverter (5 dBm)	14,90	
100 MHz	Umsetzung der KW in den Bereich 100...130 MHz (5 dBm)	14,90	
116 MHz	10/2-m-Transverter (5 dBm)	14,90	

Quarze, div.

38,0 kHz	9,90
7.600 kHz	4,50
4.000,0 kHz	1,50
8.000,0 kHz	1,50
8.998,5 kHz	4,90
9.000,0 kHz	4,90
9.001,5 kHz	4,90
10.240,0 kHz	3,90
10.245,0 kHz	1,50
10.698,5 kHz	4,90
10.700,0 kHz	3,90
10.701,5 kHz	4,90
14.333,3 kHz	4,95
14.838,0 kHz	4,95
14.849,0 kHz	4,95
14.852,0 kHz	4,95
14.856,0 kHz	4,95
16.000,0 kHz	1,50
20.945,0 kHz	4,95
21.388,0 kHz	4,95
22.000,0 kHz	4,95
31.3333 MHz*	4,95
38.6666 MHz*	4,95
42.0000 MHz*	4,95
44.8888 MHz*	4,95
45.2222 MHz*	4,95
117.000 MHz**	12,00
* 3. Oberton ** 7. OT	

Shottky-Dioden

1N5711	0,30
1N5817	0,30

Band-Quarze

1.800,0 kHz	4,95
1.820,0 kHz	4,95
3.530,0 kHz	2,95
3.540,0 kHz	2,95
3.550,0 kHz	2,95
3.555,0 kHz	4,95
3.560,0 kHz	2,95
3.570,0 kHz	2,95
3.670,0 kHz	4,95
7.000,0 kHz	4,95
7.005,0 kHz	2,95
7.015,0 kHz	2,95
7.020,0 kHz	2,95
7.030,0 kHz	2,95
7.040,0 kHz	2,95
7.045,0 kHz	2,95
7.050,0 kHz	2,95
7.052,0 kHz	2,95
7.055,0 kHz	2,95
10.105,0 kHz	4,95
10.106,0 kHz	4,95
10.115,0 kHz	4,95
10.116,0 kHz	2,95
10.125,0 kHz	4,95
10.135,0 kHz	4,95
10.145,0 kHz	4,95
14.010,0 kHz	2,95
14.040,0 kHz	2,95
14.055,0 kHz	2,95
14.060,0 kHz	2,95
14.252,0 kHz	2,95
14.255,0 kHz	2,95
14.258,0 kHz	2,95
14.270,0 kHz	2,95
14.300,0 kHz	2,95
21.060,0 kHz	2,95
21.250,0 kHz	2,95
21.252,0 kHz	2,95
21.255,0 kHz	2,95
21.270,0 kHz	2,95
21.300,0 kHz	4,95
24.906,0 kHz	4,95
24.910,0 kHz	4,95
28.000 MHz 3 OT	4,95
28.060,0 kHz	4,95
28.500,0 kHz	4,95
HC-18/U, 30 pF Bürde	

Sonderanfertigungen? Andy Fleischer fragen! Fax (0421) 24 43 131

PIN-Dioden

BA479	0,80
MA4P1250	8,20

Universaldioden

1N4007	0,10
1N4148	0,10
1N5400	0,20

CMOS-ICs im DIP-Gehäuse

74AC74	Dual-D-Flip-Flop	0,60
74HC74	Dual-D-Flip-Flop	0,70
74HC4017	Dekadischer Johnson-Zähler, 10 Ausgänge	0,65
74HC4060	14-Bit-Binärdteiler mit Oszillator	0,65
CD4026B	Dekadischer Zähler mit Decoder u. 7-Segment-Ausgängen	0,70

Filterspulen für 30 bis 250 MHz

Gut abgleichbare VHF-Filterspulen mit Ferritkernen für Selbstbauprojekte. Grundfläche 10 x 10 mm, Rastermaß 2,3 mm. Typen mit Abschirmkappe (S)

Typ	Induktivität [nH]	abgleichbar [nH]	Wdg.	Güte@Frequenz	Höhe [mm]	Preis (10 Stück)
VHF-70-10S	70	55...85	2,5	78@100 MHz	12	1,20 (9,90)
VHF-110-10S	110	85...145	3,5	80@100 MHz	12	1,20 (9,90)
VHF-220-10S	220	185...260	6,5	66@100 MHz	12	1,20 (9,90)
VHF-310-10S	310	260...360	8,5	80@100 MHz	12	1,20 (9,90)
VHF-420-10S	420	365...470	10,5	80@100 MHz	12	1,20 (9,90)
VHF-150-10	150	95...210	3,5	90@100 MHz	12	0,95 (7,90)
VHF-200-10	200	130...260	4,5	90@50 MHz	12	0,95 (7,90)
VHF-330-10	330	230...425	6,5	90@50 MHz	12	0,95 (7,90)
VHF-460-10	460	325...570	8,5	80@50 MHz	12	0,95 (7,90)
VHF-540-10	540	405...680	10,5	80@80 MHz	12	0,95 (7,90)

Programmierbare Silab-XOs Si570

Si570, CMOS, 3,3 V	
10...160 MHz	24,50
Si570, LVDS, 3,3 V	
10...215 MHz	29,50
Si570, LVDS, 3,3 V	
10...810 MHz	59,-

Alle Varianten inkl. Si571 ab 1. KW 2015 wieder am Lager!

Transistor-Arrays

CA3018	4 npn-Transistoren 120 MHz	2,80
CA3046	5 npn-Transistoren 120 MHz	2,20
CA3127E	5 npn-Transistoren 1 GHz	4,90
MC3386P	5 npn-Transistoren	1,50

Mono- und Bidirektionale Koppler 50 Ω

Typ	Frequenz	Kopplung	max. Input
TDC-10-1	1...400 MHz	10 dB	1/2 W
PDC-10-1BD	1...400 MHz	11,5 dB	2/4 W
PDC-20-1BD	0,5...200 MHz	19,2 dB	3/5 W

Quarzfilter und keramische

40-m-Frontend-Quarzfilter, 2-polig, monolithisch	
7.007M15A (f _m =7,007 MHz, 15 kHz, 2 pF13k)	8,90
7.022M15A (f _m =7,022 MHz, 15 kHz, 2 pF13k)	8,90
7.035M30A (f _m =7,035 MHz, 30 kHz, pF18,9k)	3,80
9-MHz-Quarzfilter, monolithisch	
9MXF24 (2,4 kHz, 8pol., 18 pF II 980 Ω)	49,-
9M7A (8 kHz, 2pol. 2 pF II 3 kΩ)	5,90
9M12B (12 kHz, 4pol. 2 pF II 3 kΩ)	8,90
10,7-MHz-Quarzfilter, monolithisch	
10MXF24 (2,4 kHz, 8pol., 20 pF II 500 Ω)	49,-
10MF 10,7/0003/6 (3 kHz, 6pol.)	39,-
10M7A (8 kHz, 2pol. 2 pF II 3 kΩ)	5,90
10M12B (12 kHz, 4pol. 2 pF II 3 kΩ)	8,90
10M12D (12 kHz, 8pol.)	16,-
10M30A (30 kHz, 2pol. 2 pF II 3 kΩ)	5,90
21,4-MHz-Quarzfilter, monolithisch	
21M12A (12 kHz, 2pol. 2 pF II 1,5 kΩ)	5,90
21M12D (12 kHz, 8pol. 2 pF II 2 kΩ)	19,-
Keramische Filter (Murata)	
CF455G3	4,20
CF455D2	3,90
CFW455D	5,10
CFZ450C3N	2,90
SFJ 10,7 (Stettner) 10,7 MHz	1,-

2-m-Rx-Quarze

44.93333 (S20)	6,50
44.95000 (S21)	6,50
44.954166 (S22)	6,50
44.95833 (S23)	6,50
44.96667 (R0)	6,50
44.97500 (R1)	6,50
44.98333 (R2)	6,50
44.9917 (R3)	6,50
45.0000 (R4)	6,50
45.00833 (R5)	6,50
45.01667 (R6)	6,50
45.025 (R7)	6,50
3. OT für 10,7-MHz-ZF	

Fets · Mosfets

BF245A	1,50
BF245B	1,50
BF245C	1,20
BF246A	1,50
BF246B	1,50
BF246C	1,80
BF247A	0,80
BF256C	1,20
BF862	1,00

Spezial-ICs

A 225D	FM-ZF (RFI) wie TDA1047	2,80
A 277D	LED-Ansteuerung	3,90
A 281D	AM/FM-ZF (RFI)	2,90
A 4100D	AM-Empfänger wie TDA4100	3,90
AD 831APZ	Mischer bis 400 MHz PLLC20	16,50
AD 8000YRDZ	Ultra-Highspeed-UV 1,5 GHz	4,30
AD 8307AN	Breitbandlogarithm. 500 MHz	12,50
AD 8307SMD	Breitbandlogarithm. 500 MHz	12,50
AD 8313ARMZ	Breitbandlog. bis 2,5 GHz	24,90
AD 8342ACPZ	aktiver Mischer bis 2,4 GHz	12,50
AD 8361ARM	Selektor, 2,5 GHz	9,50
AD 9951YSVZ	DDS, 14 Bit DAC, 400 MPS	29,50
BA 1404	UKW-Stereosender	5,00
BH 1415F	UKW-Stereosender mit PLL	8,80
BH 1416F	UKW-Stereosender mit PLL	8,80
CA 3005	Differenzverstärker (ähnl. CA3028)	1,90
CA 3065	FM-ZF-Verst. m. Demod u. NF-Teiler	2,50
CA 3089	FM-ZF-Verst. m. Demodulator	2,90
CA 3189	FM-ZF-Verst. m. Demodulator	3,90
CA 3130E	BIMOS-OPV	2,60
CNY 17-2	Optokoppler	0,80
CNY 17-4	Optokoppler	0,80
HT9200A	DTMF-Generator	2,40
HT9200B	DTMF-Generator, SOP-14	2,40
ICM 7555	Timer	0,90
ISD1760SY	Sprachspeicher (SMD)	8,60
ISD1760PY	Sprachspeicher (DIL)	8,60
KA 331	U/I-Wandler (DIL)	2,80
LM1117 DT-1.8	Spannungsregler 1,8 V	1,30
LM1117 DT-3.3	Spannungsregler 3,3 V	1,30
LM 1871N	Fernsteuerempfänger (27/40 MHz)	2,90
LM 1872N	Fernsteuerempfänger dto.	4,30
LM 311N	Komparator	1,00
LM 324N	4-fach OPV	1,20
LM 339N	4-fach Komparator	1,50
LM 358AN	OPV, 2-fach	1,20
LM 393N	2-fach Komparator	1,50
LM 833N	OPV, 2-fach, rauscham	0,70
LT 1252	Video-Verstärker	5,95
LTC 1799	Oszillator-IC	3,60
MAX 232N	RS-232-Sender/-Empfänger	1,20
MAX 4544CP	Analogschalter	2,35
MAX 4614CP	4-fach Analogschalter	2,90
MAX 4616CP	4-fach Analogschalter	2,90
MC 1350P	ZF-Verstärker	3,40
MC 1458	2-fach OPV	0,80
MC 1496	Modulator/VOX-Demodulator	2,90
MC 2830P	NF-AGC/VOX DIL	5,90
MC 2830D	NF-AGC/VOX SMD	5,90
MC 2831P	FM-Sender DIL	4,50
MC 2833P	FM-Sender DIL	6,80
MC 2833D	FM-Sender SMD	6,80
MC 3340P	HF-Dämpfungsteller	4,50
MC 3361P	FM-ZF-Verstärker	2,90
MC 3362P	FM-ZF-Verstärker	5,95
MC 34063A	Schaltregler	2,20
MC 13135P	FM-ZF-Verstärker	3,95
MF 10CCN	Dual-SCF	6,20
MT 8870	DTMF-Decoder	4,30
NE 555N	Timer	0,80
NE 556N	Doppel-Timer	0,90
NE 567	Ton-Decoder mit PLL	1,90
NE 592-8	Videoverstärker (120 MHz)	1,10
NE 592-14	Videoverstärker (120 MHz)	1,10
RF 2420	HF-Dämpfungsteller, digit. gest.	9,50
SA 612	Mischer	2,90
SA 614AN	ZF-Verstärker	4,95
SD 5000	4-fach Analogschalter	2,90
SL 952	Verstärker für Vorteiler	12,80
SL 1612	HF-Verstärker	5,80
SL 6700C	AM-Empfänger-IC	18,-
SLB 056A	Dimmer	1,90
SO 42E	Mischer (rund, ähnlich TO-100)	2,40
SO 42P	Mischer (DIP-14)	2,40
SSM 2165-1P	NF-Kompressor (DIP-8)	8,60
SSM 2165-1S	dto. (SO-8 auf Platine gelötet)	5,-
SSM 2166P	NF-Kompressor (DIP-16)	9,90
SSM 2166S	NF-Kompressor (SMD)	9,20
TA 7358AP	Frontend für VHF-Empfänger	1,20
TA 7796P	5-Kanal-Equalizer	3,90
TBA 120	FM-ZF-Verstärker m. Demod.	3,40
TBA 120A	FM-ZF-Verstärker m. Dem. (DIL)	3,20
TBA 120S	FM-ZF-Verstärker m. Demod.	1,20
TBA 120T	FM-ZF-Verstärker m. Demod.	1,-
TCA 440 (RFI)	AM-Empfänger (wie A244D)	4,40
TDA 1053	PIN-Dioden-Dämpfungsglied	2,50
TDA 1072A	AM-Empfänger	4,90
TDA 1596	FM-ZF-Verstärker mit Demod.	3,90
TDA 7000	FM-Empfänger	4,50
TDA 8040T	IQ-Demodulator	4,-
TSA 5511	PLL (DIL)	5,50
TSA 6057	PLL (DIL)	9,80
TSA 6060T	PLL (SMD)	9,80
XR 101SCP	Filter-IC	9,80
XR 215CP	PLL bis 25 MHz	14,90
XR 2206	Funktionsgenerator	7,20
XR 2209	VCO-Funktionsgenerator	3,90
XR 2211	PLL-Demodulator für FSK	2,50
µA 733	Videoverstärker	1,20
µA 747	Operationsverstärker	1,20
ZN 414	AM-Empfänger	2,50
7660 DIL	Spannungswandler	1,10
7660 SMD	Spannungswandler	1,60
7805	Spannungsregler 5 V/1 A	0,40
7812	Spannungsregler 12 V/1 A	0,40
78L05	Spannungsregler 5 V/0,1 A	0,25
78L06	Spannungsregler 6 V/0,1 A	0,25
78L08	Spannungsregler 8 V/0,1 A	0,25
78L09	Spannungsregler 9 V/0,1 A	0,25
78L12	Spannungsregler 12 V/0,1 A	0,25

Melodie- und Soundeffekt-ICs

Melodiegenerator-IC "Lullaby" M955C4	DIP14	2,40
dto. mit 3 Weihnachtsliedern M955C2	DIP14	2,40
Melodie-IC "Its a small world" M66T68	TO92	2,10
Ding-Dong M602	DIP8	2,20
3 verschiedene Sirenen UM3561	DIP8	3,20
6-Ton-Generator für Alarm SMC0608S	DIP8	2,20

Datenblätter auf www.funkamateure.de

Hochlast-Widerstände

Induktivitätsarme mit 100 W belastbare Widerstände für den Selbstbau von Dummy-Loads

50 Ω, 100 W **11,20**
100 Ω, 100 W **11,20**

Abstrahlungsfreie 10-MΩ-Widerstände zur Ableitung statischer Aufladungen (s. Abb. 1) **0,95**

N-Flanschstecker- und -buchse

N-Flanschstecker N-ST-FL **2,30**
N-Flanschbuchse N-BU-FL **1,30**
beide mit 4-Loch-Flansch

N-Winkeladapter

Wenn hinter dem Gerät nicht genug Platz ist, könnte dieser Adapter Ihr Problem lösen

N-WA **4,90**

TMP-Buchsen u. -Stecker

Ausführungen, wie sie in allen kommerziellen Transceivern eingebaut werden

TMP-V (Buchse vertikal)	1,20
TMP-45 (Buchse 45° geneigt)	1,20
TMP-S (Stecker, crimpbar)	1,50

Mess- und Adapterkabel

Spezialkabel zur Verbindung kommerzieller Transceiver (ZF-Ausgang von FT-950, FT-2000 usw.) mit externen Nachsetzern u. Messgeräten, RG-174, 1 m lang, gecrimpt, BNC-Stecker/TMP-Stecker

MAK-1 **5,90**

Ferritstäbe

200 mm x Ø 10 mm, Material 4B	5,90
150 mm x Ø 8 mm, Material 3B	4,90
150 mm x Ø 8 mm, Material 4B	4,90

Ferritlose Material K600 (0,1...2 MHz)
140 mm x Ø 8 mm, Innen-Ø 4,8 mm **2,90**
100 mm x Ø 4 mm, K600 (0,1...2 MHz) **0,90**
50 mm x Ø 5 mm, K600 (0,1...2 MHz) **0,40**
35 mm x Ø 6 mm, K2002 (0,1...200 kHz) **0,40**
31 mm x Ø 10 mm, K300 (0,1...2 MHz) **0,30**
Wickelkörper für Ferritstäbe mit Ø 8 mm **0,40**

Filterspulen

10 x 10 mm					
Best.-Nr.	primär	sek.	Com.	Frequenz	Preis
455-1/10	70+87 W	7 W	(80 pF ext)	455 kHz	1,40 1/4
455-3/10	103-50W	27 W	(80 pF ext)	455 kHz	1,40 1/4
FI-4-10	3	5,5 µH	-	-	0,70 2/8
FI-6-10	5	11 µH	-	-	0,70 2/8
FI-7-10	4	9 µH	-	-	0,80 2/2
FI-0-10	0,7 µH	-	10 pF	-	2,00 3/0
FI-60-10	55	65 µH	-	-	0,70 3/8

M = Mittelanzapfung

Einbauminstrument

Rarity! 100 µA I_Z 20%, Skaleneinteilung 1...6, Frontplattenschmitt 35 x 14 mm, Tiefe 32,5 mm, seitliches Loch für Beleuchtung, z.B. LED mit Ø 5 mm

INST-100 **7,90**

HF-Transistoren

BF115	1,30
BF167	1,30
BF173	1,30
BF199	0,50
BF224	0,80
BF450	0,50
BF451	0,50
BF979	1,00
BFP196	1,10
BFO69	2,40
BFR90	0,90
BFR91	0,60
BFR92A	0,45
BFR93A	0,30
BFR96TS	1,60
BFT66	7,90
BFW16A	2,50
BFW92A	0,60
BFX89	1,50
BFY90	1,90
MRF904	4,50
NE68819	0,80
2N3866	3,60
2N4427	2,50
2N5109	3,80
2SC1970	8,50

VCOs

P _{out} = 10 dBm*		
Typ	MHz (f _u - f _o)	
POS-25	15 - 25	
POS-50	25 - 50	
POS-75	37,5 - 75	
POS-100	50 - 100	
POS-150	75 - 150	
POS-200	100 - 200	
POS-300	150 - 300	
POS-400	200 - 380	
POS-535	300 - 525	
POS-765	485 - 765	
POS-1060	750 - 1060	
POS-1400A	975 - 1400	
POS-2000	1370 - 2000	
* I + 7...13 dBm		19,90

Noch lieferbar: Textool-IC-Sockel

Pins	Reihenabstand	Best.-Nr.	Preis
14	7,5 mm	Textool-14	2,90
16	7,5 mm	Textool-16	2,90
18	7,5 mm	Textool-18	2,90
24	7,5 15 mm	Textool-24b	3,90
24	15 mm	Textool-24	3,90
28	15 mm	Textool-28	3,90
32	15 mm	Textool-32	3,90
40	15 mm	Textool-40	5,90

Potenzio meter (horizontaler Einbau)

ALPS, zum Einlöten in Platinen
Achse ø 6 mm, 17 mm lang

10 k lin	PH-10klin	1,20
100 k lin	PH-100klin	1,20
10 k log	PH-10klog	1,20

Potenzio meter (vertikaler Einbau)

10 k lin	PV-10klin	1,20
100 k lin	PV-100klin	1,20
10 k log	PV-10klog	1,20

Vorteiler-ICs

MBS01LP	DIP8	1,1 GHz	1:64/128	3,90
MC12079D	SMD	2,8 GHz	1:64/128/256	12,80
MC12080D	SMD	1,1 GHz	1:10/20/40/80	9,-
MC12093D	SMD	1,1 GHz	1:2/4/8	12,-
MC12095D	SMD	2,5 GHz	1:2/4	12,80
SAB6456A	DPB	1,0 GHz	1:64/256	2,80
U8138S	SIL6	1,3 GHz	1:64	2,90
U8918S	DPB	1,3 GHz	1:64	5,90
11C90	DIP	600 MHz	1:10/11	21,50
95H90	DIP	300 MHz	1:10/11	16,50

NF-Verstärker-ICs

LM 380N	2 W	2,20
LM 384	5 W	3,10
LM 386	1 W	1,95
TBA 820M	2 W	1,20
TA 7205P	5 W	2,50
TA 1521A	Stereo, 2 x 6 W, SIL	2,20
TDA 2822M	Stereo, 2 x 1 W, DIL	2,50
TDA 2822D	Stereo, 2 x 1 W, SMD	2,80
TDA 7233	1 W, mit Mute-Eingang, DIP-8	1,40

Miniaturdreh schalter mit System

Für Leiterplattenmontage. Rastermaß 2,5 mm
Achse 4 mm ø Restbestände aus DDR-Produktion
Viele Ausführungen, Einzelteile lieferbar mit denen sich Schalterkonfigurationen realisieren lassen.

Bestell-Nr.	Stufen	Ebenen	Preis
MDS-3-1R	3	1	2,-
MDS-3-2G	3	2	2,25
MDS-3-5G	3	5	3,-
MDS-4-2O	4	2	2,25
MDS-4-3R	4	3	2,50
MDS-5-5O	5	5	3,-
MDS-6-4R	6	4	2,75
MDS-7-2R	7	2	2,25
MDS-8-4R	8	4	2,75
MDS-9-2R	9	2	2,25
MDS-9-3R	9	3	2,50
MDS-10-3R	10	3	2,50
MDS-10-4R	10	4	2,75
MDS-10-5R	10	5	3,-
MDS-10-7R	10	7	3,50
MDS-12-4R	12	4	2,75

R = Kennfarbe rot, G = grün, O = orange/gelb
Gesamtsortiment und lieferbare Einzelteile (z. B. Rastköpfe mit 2 bis 12 Stellungen usw.) unter www.funkamateure.de

Breitbandübertrager von Mini-Circuits für 50-Ω-Systeme (Case X65 = DIL 6-polig)

Typ	-3dB-Bereich	Kopplung	max. Input	Preis
T1-1T	0,1-200 MHz	1:1	0,25 W	A 4,50
T1-6T	0,1-300 MHz	1:1	0,25 W	A 8,80
T2-1T	0,1-200 MHz	1:2	0,25 W	A 5,60
T1-5-1	0,1-300 MHz	1:1,5	0,25 W	C 4,50
T2-5-6	0,1-100 MHz	1:2,5	0,25 W	C 4,50
T4-1	0,2-350 MHz	1:4	0,25 W	A 3,50
T4-6	0,2-200 MHz	1:4	0,25 W	C 5,70
T4-6T	0,1-250 MHz	1:4	0,25 W	A 7,20
T14-1	0,2-150 MHz	1:14	0,25 W	D 5,00
T9-1	0,2-200 MHz	1:9	0,25 W	C 4,00
T-622	0,1-200 MHz	1:11	0,25 W	F 3,30
TT4-1	0,05-200 MHz	1:1,7	0,25 W	B 6,00
TT-25-1	0,02-300 MHz	1:25	0,25 W	B 9,90
TMO-4-2	0,2-500 MHz	1:4	Metallgehäuse	4,90

Datenblätter siehe www.minicircuits.com

Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor! Teilweise handelt es sich um Surplusware, die nicht RoHS-konform ist.

Tiefpassfilter von Mini Circuits 50 Ω

Typ	Durchlassbereich	f _{max}	Sperbereich	WHZ			
	<1 dB		=3 dB	>20 dB	>40 dB		
PLP-5	DC	5	6	8	10	200	
PLP-10.7	DC	11	14	19	24	200	
PLP-21.4	DC	22	24	32	41	41	200
PLP-30	DC	32	35	47	6		

Die Überraschung und der Bestseller auf der Ham Radio 2013:
Rothammels Antennenbuch von Alois Krischke in der 13. Auflage.

Der FA-Leserservice hat auch für Sie einen neuen Rothammel



Alois Krischke, DJ0TR, hat die deutsche „Antennenbibel“ in den vergangenen fünf Jahren komplett überarbeitet, um rund 500 Seiten und viele neue Kapitel ergänzt. Das Buch umfasst jetzt 1504 Seiten, hat 1607 Abbildungen und 268 Tabellen.



Bestell-Nr. D-RH13

59,-

www.funkamateurl.de > Online-Shop

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

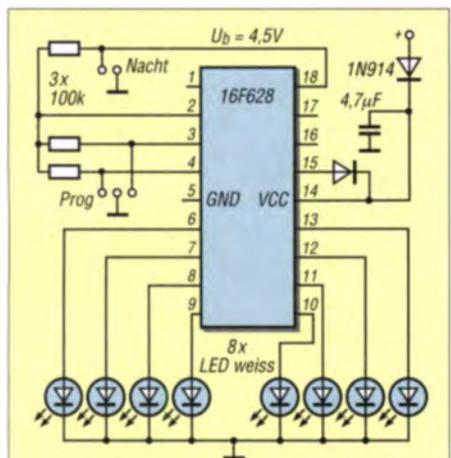
30. Bundeskongress für Amateurfunk in Schule und Freizeit (1)

Der AATiS lädt vom 13. bis 15.3.15 nunmehr zu seinem 30. Bundeskongress nach Goslar/Harz ein. Als Schwerpunktthemen wurden dieses Mal naturwissenschaftlich-technische Projekte für den Unterricht gewählt. Wie in früheren Bundeskongressen wechseln sich Vortragsthemen und Workshops ab. Neben Lehrern sind auch Ausbilder, Jugendreferenten und weitere Interessenten willkommen, die dieses Angebot zur persönlichen Fortbildung nutzen möchten. Das Programm des Bundeskongresses besteht aus Vorträgen und Workshops. Interessenten werden gebeten, sich rasch anzumelden, da die Teilnehmerzahl auf 90 Personen begrenzt ist. Gesamtprogramm und Anmeldeformular mit den Teilnahmeleistungen können vom Bearbeiter dieser Seite angefordert werden, befinden sich aber auch unter www.aatis.de.

Eine ausführliche Beschreibung der Angebote erfolgte im aktuellen „Winter-Rundschreiben“, das den AATiS-Mitgliedern vor zwei Wochen zugesandt wurde.

Drehlinsen-Leuchttfeuer-Simulation AS135

Drehleuchttfeuer, wie sie in den Leuchttürmen der See- und Luftfahrt anzutreffen sind, werden heutzutage noch mit Motoren und Linsensystemen realisiert.



AS-135: Die acht weißen 120°-LEDs können bei dieser Leuchttfeuer-Simulationsschaltung beliebig durch rote und grüne ersetzt werden. Die einzelne grüne LED dient als Lichtsensor für die automatische Tag-/Nacht-Aktivierung.

Ob die rasanten Fortschritte in der LED-Entwicklung dazu führen, die bewährte Analogtechnik abzulösen, bleibt offen. Auf jeden Fall ist es interessant, sich über die Möglichkeiten Gedanken zu machen, wie sich an- und ab-schwellige Lichtblitze in 360°-Drehung mit digitalen Mitteln realisieren lassen. Die auch für Anfänger leicht aufzubauende Schaltung ei-



nes LED-Drehfeuers wird durch ein Mikrocontroller-Programm gesteuert, das das geforderte Leuchtverhalten simuliert. Zur Stromersparnis enthält die Platine einen Dämmerungssensor, der die Schaltung nur bei Dunkelheit aktiviert. Die Platine hat einen Durchmesser von 40 mm und kann deshalb leicht in vorhandene Modell-Leuchttürme eingesetzt werden. Als LEDs werden 120°-Typen genutzt.

Programmierbare Laufschrift AS115

AS115 ist ein mikrocontroller-gesteuertes Laufschriftmodul. Zum Aufbau des Gerätes werden ausschließlich bedrahtete Bauelemente verwendet. Die durchkontaktierte und mit Bestückungsaufdruck versehene Leiterplatte ist 100 mm x 60 mm groß. Das Modul hat eine 53 mm x 76 mm große Matrix aus 10 x 7 orangefarbenen hellen LEDs.

Die vom Anwender gewünschten Texte können über eine Windowssoftware bearbeitet und selbst in den Controller übertragen werden. Da die Texte im EEPROM gespeichert werden, bleiben sie auch bei Stromausfall erhalten. Der Controller kann bis zu vier Nachrichten mit jeweils maximal 120 Zeichen speichern. Im Windowsprogramm kann man auch die Geschwindigkeit einstellen. Das Modul besitzt eine Mini-USB-Buchse, über die es mit Strom versorgt und auch programmiert wird. Nach der Programmierung kann auch ein USB-Handyladegerät für den erforderlichen Strom sorgen.

Universeller Low-Power-Datenlogger AS505

Der Low-Power-Datenlogger basiert auf einem 256 kByte + 16 kByte nichtflüchtigen Speicher (2 x 128 kByte FRAM) und ist damit für geringsten Energieverbrauch ausgelegt, sodass als Energieversorgung eine CR2032-Knopfzelle ausreicht, alternativ AA- oder AAA-Batterie(n) zwischen 0,7 V und 3,3 V. Eine quartzbasierte Echtzeituhr ist enthalten.

Die Konfiguration und das Auslesen der Daten erfolgen über einen seriellen USB-Adapter mit einem Terminalprogramm auf PC, wobei dort eine Datenauswertung mit Excel möglich ist. Es bestehen Anschlussmöglichkeiten für verschiedene Sensoren parallel (Single Wire, analog, I²C, GPIO, Komparator). Der Aufbau erfolgt in SMD in einem sehr kleinen und leichten Gehäuse. Dieser Workshop ist insbesondere für Freunde der SMD-Technik geeignet! Entsprechendes Werkzeug und Lupen usw. sind mitbringen!

Der Function-Realizer

Man kann jede Schaltfunktion direkt aus der Wahrheitstabelle mit booleschen Variablen realisieren. Dafür gibt es verschiedene Darstellungsformen in disjunktiver oder konjunktiver Form.

Die Zeileneinträge der Wahrheitstabelle beschreiben zunächst keine speziellen Bauteile, sondern nur Aktionen wie z. B. das Betätigen oder Nicht-Betätigen einer Taste bzw. eines Schalters. Diesen Aktionen werden in der Ausgabespalte eine boolesche Antwort 0 bzw. 1 zugeordnet.

Mit wenig Aufwand lässt sich eine Wahrheitstabelle mit mehreren Eingabevariablen direkt in der Hardware realisieren. Dabei gelingt auf einfache Weise die Umsetzung der Wahrheitstabelle in einem Kontaktplan und umgekehrt. Der Function-Realizer erleichtert auch den Zugang zur heute aktuellen technischen Entwicklungsrichtung der Speicherprogrammierbaren Steuerung SPS.

Mit der Schaltung lassen sich 256 verschiedene Schaltfunktionen mit drei Eingangs- und einer Ausgabevariablen realisieren und sofort testen. Neue Schaltfunktionen lassen sich ebenfalls rasch umsetzen.

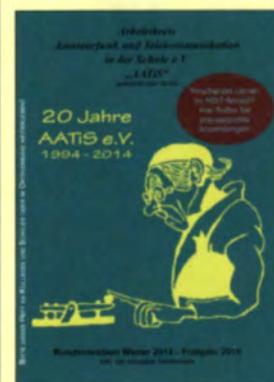
Wolfgang Lipps, DL4OAD
(wird fortgesetzt)

Winter-Rundschreiben erschienen

Das Winter-Rundschreiben mit seinen 40 Seiten Umfang im Format A5 ging den AATiS-Mitgliedern Mitte Dezember per Post zu. Die aktuelle Ausgabe enthält folgende Themen:

- Programm des 30. Bundeskongresses mit ausführlichen Erläuterungen.
- Anmeldeformular zum 30. Bundeskongress.
- Berichte über ARISS-QSOs mit Alexander Gerst, KN5ONO.
- Rückblick auf UKW-Tagung und Interradio.
- Jugendzellauger des DARC-OV St. Ingbert.
- Fuchsjagd-Ferienaktion in Börnichen/Erzgebirge.
- Urkunden für Kinder: Morse-, Löt-, Lichtbaken- und Morse-Diplom.
- Bewährte Inhalte bei Kinder- und Jugendaktivitäten.
- 15. Europatag 2014 – erfolgreiche Bilanz.
- Ausschreibung 16. Europatag.
- Kreative Lösungen beim Aufbau der AATiS-Uhren.
- Satzung des AATiS.
- Medienübersicht (Bausätze, Praxishefte, digitale Medien).

Wer als Nichtmitglied ein gedrucktes Exemplar wünscht, schickt eine 1,45-€-Briefmarke sowie einen Adressaufkleber an den Bearbeiter dieser Seite.



Deren Inhalt zeigt die erstaunliche Vielfalt an Aktivitäten des AATiS. DL4OAD

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ PMR446 fürs Motorrad

Zählt man nicht zu den allwettertauglichen Gespannfahrern, legen Motorradfreunde bei Temperaturen um den Gefrierpunkt derzeit eine Winterpause ein. Diese Zeit wird gerne zur Vorbereitung auf die nächste Tourensaison genutzt und das ist wohl der Grund, warum ausgerechnet jetzt ein bemerkenswertes neues PMR446-Funkgerät den europäischen Markt erreicht: Das Wintec MR-200 ist ein FM-Gerät für den Funkbetrieb mit 500 mW auf den acht analogen PMR446-Sprechfunkkanälen. Die kompakte Box (Abmessungen: 79 mm × 60 mm × 26 mm, Breite × Höhe × Tiefe; Masse: 180 g) wird direkt ans Motorrad montiert und erhält die für den Betrieb benötigte Stromversorgung aus dessen 12-V-Bordnetz. Die grundsätzlich benötigte externe Antenne schließt man über eine SMA-Buchse an; ein geeigneter Strahler samt Koaxialkabel und Montagematerial gehören zum Lieferumfang.



Das Wintec MR-200 ist für die Montage an Motorrädern konzipiert.

Mit diesem Aufbau unterscheidet sich das MR-200 erheblich von den meisten sonst üblichen PMR446-Lösungen fürs Motorrad, die im Wesentlichen aus einem herkömmlichen FM-Handfunkgerät mit fest angebaute Antenne und einer Hörsprechgarnitur (Headset) im Motorrad-Integralhelm bestehen. Die beim MR-200 abgesetzt an der Verkleidung oder auf dem Gepäckträger montierbare Antenne dürfte in der Praxis die vom Motorrad aus erzielbare Reichweite merklich steigern.

Anschlussmöglichkeiten bestehen also für Antenne und Stromversorgung, außerdem für die Hörsprechgarnituren des Fahrers und des Beifahrers sowie zur Einspeisung einer externen Audioquelle (Ansprache vom Navigationsgerät, Radio, MP3-Player). Eine aktivierbare Schaltung stellt sicher, dass Funkdurchsagen Priorität haben und bei geöffneter Rauschsperrung der Lautstärkepegel der externen NF-Quelle automatisch reduziert wird.

Zum Lieferumfang gehören neben dem Funkgerät (Blackbox) und der erwähnten abgesetz-

ten Antenne samt Kabel ein Fahrer-Headset, eine Kabelzuleitung mit integrierter PTT-Taste bzw. Fernbedienung für die Lenkermontage, ein Verlängerungskabel, ein 12-V-Anschlusskabel, diverses Montagematerial sowie eine Bedienungsanleitung. Letztere ist reichlich bebildert und gibt Tipps zur optimalen Montage von Funkgerät, abgesetztem Bedienteil und Hörsprechgarnitur(en).

Grundeinstellungen nimmt man vor der Fahrt direkt am PMR446-Transceiver vor: Über sechs Tasten auf der Oberseite des MR-200 wählt man den gewünschten Kanal und stellt gegebenenfalls einen CTCSS-Code (1 bis 51) ein. Außerdem führt ein Tastendruck in den Einstellmodus (Set). Dort wählt man die NF-Lautstärke getrennt für Fahrer und Beifahrer sowie die Ansprechschwelle der Rauschsperrung (Squelch) und stellt bei Bedarf die Parameter der Ausschaltautomatik ein. Außerdem lässt sich die Sendefunktion deaktivieren, wenn man bei einer Fahrt ausschließlich die ebenfalls im MR-200 integrierte sogenannte Intercom-Funktion (Gegensprechanlage) nutzen und nur per Kabel mit dem Beifahrer sprechen will.

Die aktuellen Einstellungen sind auf dem LC-Display des Transceivergehäuses ablesbar, ergänzt durch farbige LEDs zur Anzeige des Sendebetriebs (rot) bzw. der während des Empfangs geöffneten Rauschsperrung (grün). Eine wegen auftretender Fahrtgeräusche ohnehin kaum nutzbare VOX-Funktion ist nicht integriert. Interessant ist das MR-200 vor allem für Fahrschulen und für Tourenfahrer, die auf längeren Strecken miteinander in Sprechverbindung bleiben wollen. Große Tourenmotorräder aus den USA und Japan hatten früher 11-m-CB-Funk serienmäßig an Bord oder waren dafür vorbereitet. In Deutschland hatte die Baehr GmbH (www.baehr.net) hochwertige/-preisige 11-m-Nachrüstlösungen im Angebot; heute beschränkt sich das Unternehmen auf Lösungen für den PMR446-Funk.

■ Robust und wetterfest

Das aktuelle PMR446-Modell von Baehr heißt Capo 3 und besteht aus einem FM-Transceiver für acht Sprechfunkkanäle, einer externen Antenne, einer Hörsprechgarnitur für den Helmeinbau und einer Fernbedieneinheit für die Lenkermontage. Das Funkgerät ist in einem robusten wetterfesten Aluminiumgehäuse eingebaut und für die feste Montage am Motorrad konzipiert.

Diese PMR446-Funkanlage lässt sich autark oder in Zusammenspiel mit einer Gegensprechanlage des gleichen Herstellers nutzen. Entsprechend ist eine wie beim MR-200 integrierte Intercom-Funktion im Capo 3 nicht vorhanden. Beim neuen Funkgerät von Wintec sollte man dagegen auf einen möglichst wettergeschützten Montageort am Motorrad achten und die Anschlussbuchsen vorsichtshalber zusätzlich schützen. Dafür liegt der Preis für das MR-200 im Funkfachhandel bei 300 €, während die Capo-3-Anlage von Baehr über 600 € kostet.

■ Wintec LP-101E

Ebenfalls von Wintec kommt mit dem Modell LP-101E ein neues PMR446-Handfunkgerät. Dank des wettergeschützten Gehäuses (Abmessungen inkl. Antenne: 55 mm × 150 mm ×

32 mm, Breite × Höhe × Tiefe; Masse: 200 g inkl. Akkumulator) eignet es sich für den Einsatz bei Funkwanderungen, ob am Strand oder im Schnee: Der Transceiver in seinem robusten schwarzen Kunststoffgehäuse erfüllt laut Hersteller die Normen IP-55 sowie IPX-7 und übersteht demnach selbst kurze Aufenthalte im Wasser.

Die sonstige Ausstattung des LP-101E orientiert sich an der Oberklasse der PMR446-Handfunkgeräte im mittlerweile umfangreichen Angebot: VOX-Schaltung mit neun Ansprechstufen, CTCSS (51 Töne wählbar), manuelle Rauschsperrung mit neun Abstufungen, reduzierbare Sendeleistung, schneller Kanalsuchlauf (ohne CTCSS), beleuchtbares LC-Display mit Kanalanzeige und S-Meter, Batteriesparmodus, elf wählbare Ruftöne, Tastenquittungston (abschaltbar). Eine aktivierbare Tastensperre schützt beim Transport vor ungewollten Bedienvorgängen. Mithilfe eines als Zubehör erhältlichen Schnittstellenkabels ist die externe Programmierung von Einstellungen möglich.



Wetterfestes PMR446-Handfunkgerät: Wintec LP-101E
Fotos: Werkfotos

Die Stromversorgung erfolgt wahlweise über einen mitgelieferten 3,7-V-Lithium-Ionen-Akkumulator (1250 mAh) oder mithilfe von drei Mignonzellen (AA), sollte einmal keine Auflademöglichkeit in Reichweite sein. Neben dem Transceiver mit seiner fest angebaute Antenne gehören ferner ein Standladegerät, ein Steckernetzteil, ein Gürtelclip, eine Trageschleife sowie eine Bedienungsanleitung zum Lieferumfang.

Seitliche Buchsen ermöglichen den Anschluss einer als Zubehör erhältlichen Hörsprechgarnitur oder eines Lautsprechermikrofons. Wasserdicht ist das Gerät aber nur, solange diese Buchsen mithilfe der angebrachten Gummiabdeckung geschützt werden und man das eingebaute Mikrofon nutzt. Im Funkfachhandel kostet das Wintec LP-101E rund 70 €.

Kurzwelle in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 177 (Oranienburg, bis 31.12.)
0000-2400	DLF Köln – 549 (Nordkirchen, Thurnau), 756 (Braunschweig, Ravensburg), 1269 (Neumünster), 1422 (Heusweiler); bis 31.12.: 153 (Donebach), 207 (Aholming)
0000-2400	Antenne Saar – 1179 (Heusweiler)
0000-2400	Bayern plus – 729 (Würzburg, Hof), 801 (München-Ismaning, Dillberg)
0000-2400	NDR Info Spezial – 702 (Flensburg), 792 (Lingen), 828 (Hannover), 972 (Hamburg)
0000-2400	WDR 2/WDR Event/VeRa – 720 (Langenberg), 774 (Bonn)
0000-2400	Channel 292 – 6070 (D/E/Holl.*; D-r)
0000-2400	Radio 700 – 3985 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0200-1400	Radio Europa 24 – 6150 (D, E u. a.**; D-d)
0356-0415	RTL Radio – 1440 (Sa -0430)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0415-0430	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (außer Sa; LUX)
0430-0445	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX), 3985 (D-k) – Mo-Sa
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0430-0900	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0445-0500	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Sa; LUX)
0445-0630	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0600-0630	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0600-0630	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0600-0715	Radio ÖI International – 6155 (Sa, So -0710)
0600-0757	China Radio International – 17 615, 17 720
0630-0645	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985 (So; D-k)
0630-0700	RTL Radio – 1440
0700-0725	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0700-0725	Radio Rumänien International – 7345
0700-0900	Radiostation Belarus – 6005 (Mo-Sa), 7310 (So); (via Radio 700 – D-k)
0700-0900	Radio Gloria International – 7265 (D-g; 4. So/Monat D+E)
0700-0900	Radio Mi Amigo – 6005 (So; D-k)
0700-1100	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
0700-1200	China Radio International – 1440 (LUX)
0700-1700	Radio 700 – 7310 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0723-0820	IRIB Teheran – 15 250, 17 690
0725-0730	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0800-0900	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa; D-g)
0820-0830	Radio Bukarest – 909, 1593 (So)
0830-0900	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0900-1000	MV Baltic Radio – 7265 (D-g; 1. So/Monat)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0900-1000	Ichtys Radio – 3995, 7365 (D-o via HCJB); 7310 D-k, 2. So/Monat)
0900-1100	Magyar Radio 4 – 873, 1188, 1350
0900-1100	Radio Gloria International – 9485 (D-g; 4. So/Monat D+E)
0900-1200	Hamburger Lokalradio – 6190 (Mi+Sa; D-g)
0900-1900	Radio 700 – 6005 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
1000-1100	MV Baltic Radio – 6190 (2. So/Monat), 9485 (1. So/Monat) (D-g)
1000-1100	Radio Gloria International – 6005, 7310 (D-k; 4. So/Monat D+E)
1000-1400	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB; D. Platt. Russ.)
1100-1115	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985, 6005 (D-k)
1100-1200	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; AUT)
1100-1200	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1100-1300	Radio Mi Amigo – 7310 (So; D-k)
1130-1200	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-n)
1200-1215	Stimme des Trostes – 6055 (So; D-n)
1200-1300	Radio Bukarest – 909, 1593 (Mo-Sa)
1200-1400	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa D-g); 9485 (So D-g)
1200-1715	RTL Radio – 1440
1230-1325	Stimme der Türkei – 17755
1300-1530	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
1400-1500	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1403-1500	Radio Tunis Chaîne Inter – 963
1500-1530	Radio Slowakei International – 7310 (D-k)
1500-1530	Stimme des Trostes – 3995, 7365 (So; D-o via HCJB)
1500-1555	Radio Rumänien International – 5960, 7330
1500-1600	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (D-o via HCJB; Sa)
1500-1600	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB; Mo-Fr)
1600-1630	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1600-1630	Radio Slowakei International – 6005 (D-k)
1600-1655	Stimme Koreas – 6170, 9425
1600-1757	Radio China International – 5970, 7380 (ALB)
1630-1645	Missionswerk Freundes-Dienst – 7310 (D-k)
1630-1700	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1700-1730	Radio HCJB – 3995, 7365 (Plattddeutsch; D-o)
1705-1755	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
1715-1730	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1723-1820	IRIB Teheran – 6205, 7425
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (D-k)
1730-1830	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (Di; via HCJB)
1730-1830	RTL Radio – 1440 (Mi -1825)
1730-1900	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1800-1830	Stimme des Trostes – 3995, 7365 (Do; D-o via HCJB)
1800-1855	Stimme Koreas – 6170, 9425
1800-1900	Radio Damaskus – 9330 (zzt. inaktiv)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9525 (alt 11 785)
1800-1940	Radiostation Belarus – 6155, 11 730
1800-1957	Radio China International – 6160, 7395, 9615
1825-1830	Die Lutherische Stunde – 1440 (Mi; LUX)
1830-1855	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1830-1900	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1830-1925	Stimme der Türkei – 7205
1830-2100	Radio Europa 24 – 6150 (D, E u. a.**; D-d)
1855-1900	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1900-1930	Radio Slowakei International – 3985 (D-k)
1900-1955	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1404, 1593 (Mo-Sa)
1900-1955	Radio Rumänien International – 6010
1900-1955	Stimme Koreas – 6170, 9425
1900-2000	KBS World Radio – 5905 (BUL)
1900-2000	Radio Kairo – 9905
1900-2000	Radio Taiwan International – 3955 (GB-w)
1900-2400	Radio China International – 1440 (LUX)
1930-2000	Radio HCJB – 3995 (Sa -2100, So -2030; D-o)
1940-2000	Radiostation Belarus – 6155, 11 730 (Di Mi Fr)
2000-2015	Radio Thailand – 9390
2000-2030	Radio HCJB – 3995 (Plattddeutsch; D-o)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2030-2045	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985 (D-k)
2030-2058	Stimme Vietnams – 6175 (UAE)
2031-2100	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2100-2128	Stimme Vietnams – 6175 (UAE)
2100-2130	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa; BIH)
2100-2200	Radio Taiwan International – 3965 (FRA)
2100-2200	Radio ZP 30 (Paraguay) – 3995 (Mo-Fr; D-o via HCJB)
2105-2155	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr); bis 31.12.: 3985 (D-k)
2134-2138	Radio Slovenija – 918
2200-2230	Radio HCJB – 3995 (D-o)
2230-2330	Ichtys Radio – 3995 (D-o via HCJB)

Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	biteXpress – 909 (Dillberg), 15 785 (Erlangen; je 0,1 kW)
0700-0725	Radio Rumänien International – 6020
1900-1955	Radio Rumänien International – 7405
1900-2000	KBS World Radio – 5885 (BUL)

* weiterhin unregelmäßig Testprogramme;
Info: www.radio-6150.de/deutsch/programm/
** Testprogramme; nicht verwechseln mit Channel 292 (ex Radio 6150)

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Relaisstationen aus, die zum Teil außerhalb des Ursprungslandes liegen. Die Standorte sind wie folgt gekennzeichnet:

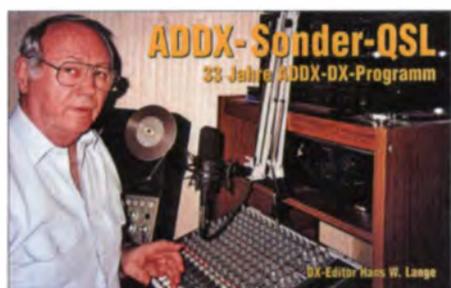
ALB	– Albanien (Cerrik)
AUT	– Österreich (Moosbrunn)
BIH	– Bosnien-Herzegowina (Bijeljina)
BUL	– Bulgarien (Kostinbrod)
D	– Deutschland (Datteln-d, Göhren-g, Kall/Eifel-k, Nauen-n, Weenermoor/Ostfriesland-o, Rohrbach-r)
FRA	– Frankreich (Issoudun)
GB	– Großbritannien (Woofferton-w)
LUX	– Luxemburg (Marnach)
UAE	– Vereinigte Arabische Emirate (Dhabayya)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben. **Hans Weber**

BC-DX- Informationen

■ Grüße per Kurzwele

Die Kurzwele bietet BC-DXern immer wieder Gelegenheiten für seltene Empfangsmöglichkeiten. Gemeint sind damit diesmal nicht die raren Signale von Inlandsdiensten etwa aus Papua Neuguinea oder Peru, sondern Programme, die nur einmal jährlich ausgestrahlt werden. Dazu zählte als wohl bekanntestes Beispiel bis vor einigen Jahren *Radio St. Helena*: An einem Samstagabend im Herbst hörten Wellenjäger aus aller Welt auf 11 092,5 kHz USB (1 kW) ein Musik- und Grußprogramm von dieser im Südatlantik gelegenen Insel. Mittlerweile gibt es diese Radiostation nicht mehr, doch im Internet (www.sthelenase.com) findet man noch Spuren.



Hans Werner Lange ist durch seine DX-Programme bekannt, die unter anderem über *Radio HCJB* laufen. Am Samstag, dem 20. 12. 14, kommt dort nun sein letzter DX-Beitrag, was die *Andenstimme* mit einer Sondersendung würdigt: ab 0530, 0730, 1600, 1900 und 2200 UTC auf 3995 kHz und (tagsüber) 7365 kHz. **QSL: ADDX**

Ebenfalls nur einmal jährlich sendet die BBC ihr *Antarctic Midwinter Broadcast* (www.bbc.co.uk/programmes/p021bmjic): Auf mehreren Kurzwellen erfolgt die Ausstrahlung jedes Jahr an einem Sommerabend am 21. 6. in Richtung Antarktis, wo Mitarbeiter in britischen Forschungsstationen die Grüße von ihren Angehörigen zum antarktischen Winterfest hören. *Radio Öömrang* produziert auf der Nordseeinsel Amrum anlässlich des Lokalfestes „Biikebrennen“ ein Programm, das jeweils am 21. 2. per Kurzwele in Richtung Nordamerika gesendet wird: von 1600 bis 1700 UTC auf 15 215 kHz für Auswanderer aus Friesland. Gleichfalls aus Deutschland kommt einmal jährlich, am Abend des 24. 12., vom *Norddeutschen Rundfunk* (NDR) die Sendung „Gruß an Bord“ (www.ndr.de/grussanbord), seit 2012 auch auf Kurzwele. Erstmals 1953 ausgestrahlt, besteht das Programm im Wesentlichen aus Grußbotschaften an seefahrende Angehörige in aller Welt. Die Übertragung der Sendung am 24. 12. 14 läuft wie immer live. Ergänzend dazu gab es am 7. 12. und 14. 12. 14 vorbereitende Veranstaltungen, bei denen man Grüße aufzeichnen lassen konnte.

Die KW-Ausstrahlung erfolgt von 1900 bis 2100 UTC auf 6125 kHz, 9685 kHz, 9925 kHz, 11 650 kHz, 11 800 kHz. Für den zweiten Teil der Sendung, die mit der Übertragung einer evangelischen Christmette aus der St.-Nicolai-Kirche in Hamburg beginnt, wechselt man die

Sendefrequenzen von 2100 bis 2300 UTC auf 6040 kHz, 9515 kHz, 9765 kHz, 9880 kHz, 9925 kHz.

Der NDR hat hierfür u. a. bei der KW-Sendestelle Nauen Übertragungszeit angemietet; weitere mögliche Standorte sind Issoudun/Frankreich, Moosbrunn/Österreich und Madagaskar. Eventuelle kurzfristige Frequenzänderungen erfährt man gegebenenfalls unter der genannten Internetadresse. Außerdem ist „Gruß an Bord“ von 1900 bis 2300 UTC auf den NDR-Mittelwellen 702 kHz (Flensburg), 792 kHz (Lingen) 828 kHz (Hannover) und 972 kHz (Hamburg) zu hören.

Gegenüber der Sendung im Vorjahr hat das Moderatorenteam gewechselt: Herbert Fricke und Annemarie Stoltenberg führten bis 2013 durch „Gruß an Bord“, jetzt haben Regina König, Ocke Bandixen, Lars Cohrs und Andrea Christina Furrer das Ruder übernommen.

Empfangsberichte erreichen den NDR per E-Mail (gruss-an-bord@ndr.de und ndr@ndr.de) sowie per Briefpost: Norddeutscher Rundfunk, NDR Info, Redaktion „Gruß an Bord“, Rothenbaumchaussee 132, 20149 Hamburg. Bestätigt wurde im vergangenen Jahr mit einer Sonder-QSL-Karte.

Angesichts des voranschreitenden Rückzugs deutscher Radiostationen aus den AM-Bereichen ist diese Übertragung auf Kurzwele besonders bemerkenswert. Seit die *Deutsche Welle* kein deutschsprachiges Radioprogramm mehr ausstrahlt, bestehen bei Urlaubsreisen kaum noch Möglichkeiten, im Ausland Nachrichten auf Deutsch zu empfangen. Die für Ende 2014 anstehende Abschaltung der Langwellen von Deutschlandfunk (153 kHz, 207 kHz) und Deutschlandradio (177 kHz) beendet eine weitere Empfangsmöglichkeit.

■ EUNN Zypern

European News Network (EUNN) hat den wöchentlichen Sendebetrieb am 31. 10. 14 begonnen und war samstags von 1845 bis 1900 UTC mit seinem Nachrichtenprogramm in englischer Sprache zunächst auf 5925 kHz zu hören. Mittlerweile hat man wegen Gleichkanalstörungen die Sendefrequenz verlegt und sendet jetzt über Anlagen in Bulgarien (Kostinbrod) auf 5905 kHz. Produziert wird die samstägliche Sendung in einem Studio auf der Mittelmeerinsel Zypern.

Am 22. 11. 14 hat auch *Global 24 Radio* über Sendeanlagen in Bulgarien getestet: Ein Musikprogramm war rund um die Uhr auf 9465 kHz aufzunehmen. Zum Einsatz kam ein sowjetischer KW-Sender aus dem Baujahr 1957, der während des Tests zeitweise technische Probleme zeigte. Gleichzeitig war auf 9395 kHz das reguläre Programm von *Global 24 Radio* direkt aus den USA (via WRMI) aufzunehmen.

■ Madagascar World Voice

Möglicherweise beginnt in den kommenden Monaten der Missionssender *Madagascar World Voice* (MWV) mit dem Betrieb seiner Kurzwellenstation in Mahajunga. Ursprünglich wollte man schon seit 2011 für Hörer in Afrika, Europa und Asien senden, doch verzögerte sich die Lieferung der 100-kW-Sender aus den USA. Dann wechselte in Madagaskar die Regierung und man musste sich erneut um eine

Sendelizenz bemühen. Die dafür notwendigen Formalitäten haben bis Herbst 2014 gedauert, doch jetzt sind die Betreiber voller Zuversicht: Am 14. 11. 14 waren endlich alle notwendigen Papiere seitens der Behörden unterschrieben und nun werden die noch benötigten Sender aus den USA per Schiff zur Insel im Indischen Ozean gebracht. Die etwa 120 m hohen Antennenmasten für die drei Antennen sowie die Gebäude für die drei 100-kW-Sender stehen bereits.

Keinen Schritt weitergekommen ist dagegen *Trans World Radio* am Standort Parakou in Benin: Von dort sendet man für umliegende Länder bereits auf der Mittelwelle 1566 kHz, die bei guten Ausbreitungsbedingungen abends bis nach Mitteleuropa aufzunehmen ist. Die schon 2010 beantragte Kurzwellenlizenz hat dagegen vorerst wohl keine Aussicht auf eine Bewilligung. Dies bestätigte ein Sprecher der Station nun erneut. Offenbar wollen die zuständigen Behörden in Benin keine wechselnden Sende-



TWR Parakou aus Benin ist bei guten Ausbreitungsbedingungen abends auf 1566 kHz zu hören. **Scan: HKU**

frequenzen zulassen, was aber für den internationalen Sendebetrieb auf Kurzwele notwendig wäre.

■ Arabisch aus Bahrain

Radio Bahrain ist bei guten Ausbreitungsbedingungen und ungestörter Frequenz ab dem späten Nachmittag bis in den späten Abend hinein auf 9745 kHz (60 kW) aufzunehmen. Die Station übernimmt auf dieser Frequenz rund um die Uhr aus dem Inlandsdienst das Arabischprogramm mit viel Musik. Das früher auf 6010 kHz ausgestrahlte englische Inlandsprogramm ist schon seit längerer Zeit nicht zu hören. Anschrift für Empfangsberichte: Radio Bahrain, P.O. Box 702, Manama, Bahrain. Gleichkanalstörungen können auf 9745 kHz durch die *Voice of Kuanghua* aus Taiwan sowie durch *China Radio International* aus der Volksrepublik China auftreten.

■ Westsahara auf Mittelwelle

Mit einem trennscharfen Empfänger und einer Rahmenantenne ist abends auf 1550 kHz *Radio Westsahara* (*Radio Nacional de la RASD*) aufzunehmen. Das Programm in arabischer Sprache bringt oft Übertragungen von Versammlungen und landestypischer Musik. Eventuell kommt um 2300 UTC eine Sendung in spanischer Sprache. Der Sender steht in der Sahara auf algerischer Seite der Grenze zu Marokko.

Die Informationen und Abbildungen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKU).

Ausbreitung Januar 2015

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Wenn wir das neue Jahr beginnen, in dem die Sonnenaktivität im 24. Sonnenfleckenzyklus scheinbar endgültig in Richtung Sonnenfleckenminimum zu fallen beginnt, ist eine kurze Rekapitulation angebracht.

Die Nummerierung der Sonnenfleckenzyklen begann ab dem Minimum im Frühjahr 1755, zuvor gab es einzelne Aufzeichnungen ab 1700, aber reguläre Beobachtungen ab Mitte des 18. Jahrhunderts. Von bisher 23 Sonnenfleckenzyklen waren nur zwei niedriger als der jetzige 24., nämlich der 5. und 6. im Zeitraum 1798 bis 1823. Das war das sogenannte Dalton-Minimum. Vier Zyklen waren etwa vergleichbar mit dem 24., nämlich der 7., 12., 14. und 16. in den Jahren 1823 bis 1833, 1879 bis 1890 und 1902 bis 1913. 17 Zyklen waren höher, der 1. bis 4., der 8. bis 11., der 13., 15. und 17. und schließlich die Zyklen 18 bis 23. Die Favoriten mit einem R_{12} -Maximum über 130 waren die Zyklen 3, 4,

8, 11, 18, 19 und 22, vier davon waren im 20. Jahrhundert, in dem sie für die Radiokommunikation Bedeutung erlangten. In einem einzigen Zyklus, nämlich dem 19., stieg der R_{12} -Wert zwischen 1957 und 1959 auf über 170. Der höchste R_{12} -Wert war im März 1958 mit 201,3.

Jetzt erwarten wir einen etwa fünf Jahre dauernden Abfall der Sonnenaktivität hin zum Minimum. Danach beginnt die Sonnenaktivität wieder zu steigen und wir werden in der Lage sein, erste Vorhersagen zum 25. Sonnenfleckenzyklus zu treffen.

Für Januar 2015 werden von den bekanntesten Vorhersagezentren folgende Sonnenfleckenzahlen R vorausgesagt: SWPC $71,7 \pm 9$; IPS $71,5$; SIDC 69 ± 7 (mit klassischen Methoden) oder 80 ± 8 (mit der kombinierten Methode). Für unsere Zwecke nehmen wir wieder $R = 73$, das entspricht einem Flux $F = 121$ s.f.u.

So wie wir im Oktober noch nicht wussten, was Anfang November auf der Sonne geschah (gemeint ist der Protonenflare am 7.11.14, wovon uns ein Teil der CME am 10.11.14 traf), so können wir auch jetzt noch keine akkuraten Vorhersagen für den Januar erstellen.

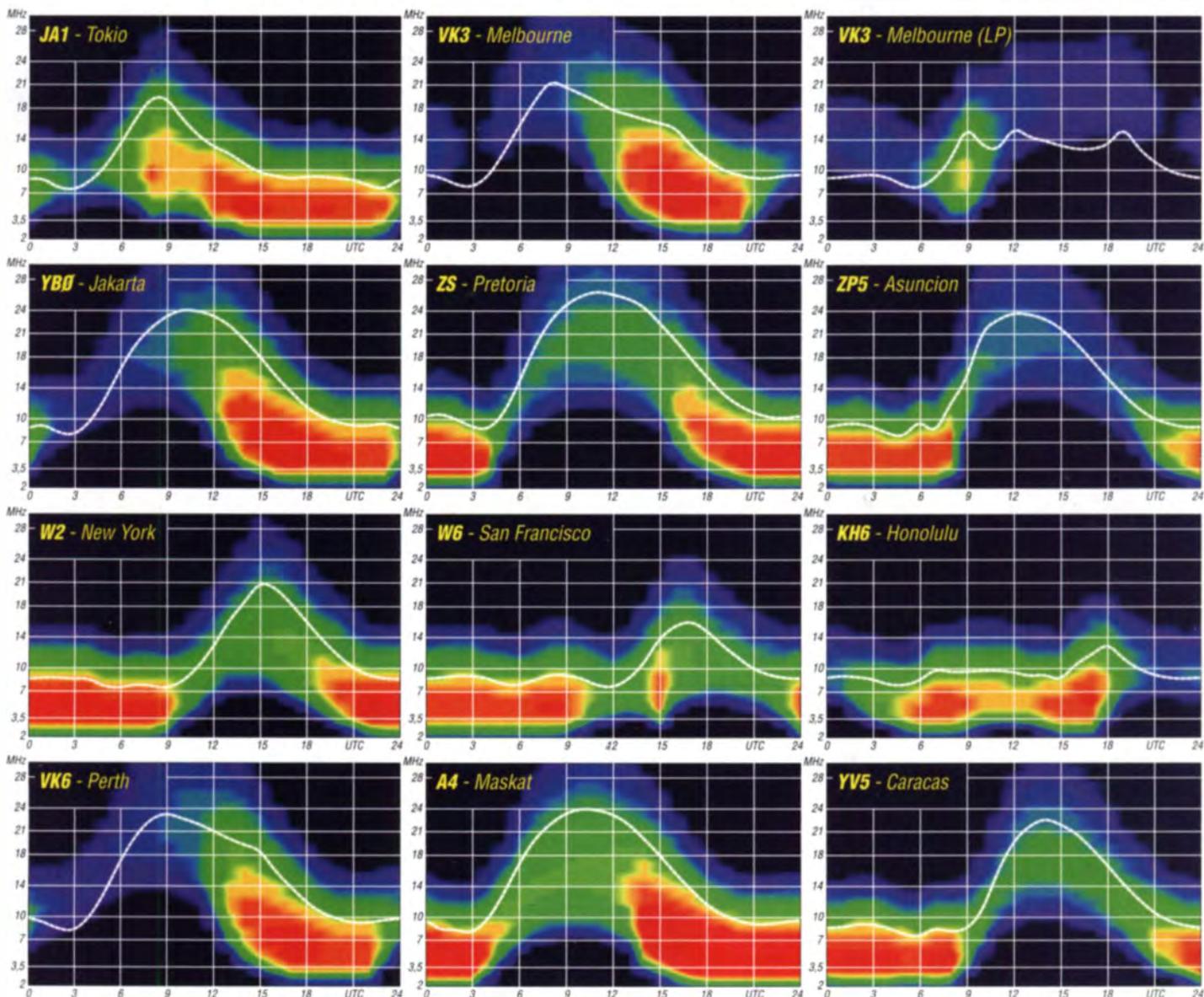
Folgende prinzipiellen Aussagen sind aber zutreffend: Wir können im Januar mit noch kür-

zeren Öffnungen der oberen KW-Bänder rechnen als derzeit. An manchen Tagen werden die Funkwege über höhere geografische Breiten geschlossen sein. Das betrifft beispielsweise und vor allem das 10-m-Band, auf dem sowohl die US-Ostküste als auch die US-Westküste ziemlich oft nicht erreichbar sein werden. Die unteren KW-Bänder profitieren wie im Dezember von der sehr niedrigen Dämpfung. Und wenn die Sonnenaktivität irgendwie steigt, werden sie noch besser öffnen als die oberen Bänder.

Auch im Winter können wir die sporadische E-Schicht antreffen, beispielsweise zwischen dem 1. und 10. Januar 2015 während des Meteorshowers der Quadrantiden (QUA), dessen Maximum zwischen dem 2. und 4. Januar 2015 erwartet wird.

Legende zu den Diagrammen

Als Berechnungsgrundlage dienen:
Sendeleistung: 1 kW ERP
RX-Antenne: Dipol horizontal, $\lambda/2$ hoch
weiße Linie: MUF
Parameter: Signalstärke in S-Stufen



IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
PSF 113527, 39034 Magdeburg
E-Mail: dl5me@darf.de

■ Inselaktivitäten

Afrika: Heli, DD0VR, ist noch bis 8. 1. 15 unter S79VR von den Seychellen, **AF-024**, zu hören. – Harald, DF2WO, funkt ebenfalls noch bis 8. 1. 15 als D44TWO im Ferienstil von den Kapverdischen Inseln, **AF-005**, QSL via M00XO. – Toshi, JA8BMK, und Ken, JN1THL, planen vom 10. bis 25. 1. 15 unter 5R8DX Funkbetrieb von Madagaskar, **AF-013** (LH-2455). QSL über JA8BMK. – Mitte November wirbelte FT4FA mehrere Tage von Tromelin, **AF-031**. Trotz 70000 QSOs schafften es leider nicht alle IOTA-Jäger, ins Log zu kommen.

Asien: Richard, PA0RRS, wird vom 1. 1. bis 3. 2. 15 erneut als 9M2MRS von Penang, **AS-015**, in CW, RTTY und PSK aktiv. – Mehrere Mitglieder der Rockall DX-Group planen im Januar unter EP6T eine IOTA-Expedition nach Kish, **AS-166**. Diese Inselgruppe wurde letztmalig im Jahr 2002 aktiviert – der weltweite Bestätigungsgrad liegt bei 16,3%. Eine exakte Terminangabe lag noch nicht vor. Aktuelle Informationen sind unter www.qrz.com/db/EP6T oder www.rockall.be zu beziehen.

Anfang November haben Pai, VU2PAI, und Krish, VU2VKU, nach mehr als 20 Jahren als VU4CB die Inselgruppe der Nicobaren, **AS-033**, für mehrere Tage aktiviert. Beide OPs waren recht fleißig und haben versucht, die extrem rar gewordene indische IOTA-Referenz **AS-033** (weltweiter Bestätigungsgrad 5,1%) an die Inseljäger zu bringen. Obwohl das Team zum Schluss auf zwei OPs geschrumpft ist, legten beide mit fast 9000 QSOs einen prima Betriebsdienst in CW und SSB hin.

Nordamerika: Pete, K8PGJ, aktiviert von Januar bis Februar 2015 als ZF2PG Grand Cayman, **NA-016** (LH-1042). – Tom, KC0W, funkt vom 11. 1. bis 3. 2. 15 erneut in CW als HH5/KC0W von Haiti, **NA-096** (LH-0343). Für das Highlight des Monats wird ein mehrköpfiges Team sorgen, das als K1N von der Insel Navassa funkt. Für viele DXer wird es ein neues und in einigen Fällen auch das letzte fehlende DXCC-Gebiet (siehe auch DX-QTC) sein. Nicht zu vergessen der Inselstatus mit



Mitte November war Pierre, VE3KTB/VY0, von **NA-008** aktiv, meistens zu nicht EU-freundlichen Zeiten.

Ozeanien: Ryosei, JH0IXE, will vom 25. 12. 14 bis 5. 1. 15 nochmals als T8CW von Palau, **OC-009**, funken. Die QSL geht über JA0FOX. – Michael, G7VJR, aktiviert vom 26. 12. 14 bis 1. 1. 15 unter VK9/G7VJR im Ferienstil in CW Norfolk, **OC-005** (LH-1469). QSL via M00XO. – Wayne, KK6BT, bringt vom 5. bis 11. 1. 15 als TX5W die Südseeinsel Raivavae, **OC-114** (LH-2581), in die Luft. QSL direkt an KE8G, kein Büro. Weitere Informationen auf www.tx5w.com.

Mike, JA6EGL, Hiro, JA6KYU, Yasu, JA6UBY, und Yu, JE6DND, aktivieren vom 9. bis 15. 1. 15 unter T88SM, T88HS, T88CP und T88HK erneut Koror, **OC-009**. Geplant sind die Bänder von 160 m bis 6 m und die Sendarten CW und SSB. QSL direkt via Heimatrufzeichen, kein Büro. – Mitte November waren Jürgen, DL7UVO, und Burkhard, DL3KZA, mit vorangestelltem YB9-Präfix von der Inselgruppe, **OC-151**, zu hören. – Auch Din, YB8RW, und Yudin, YB8OUN, waren Mitte November wieder aktiv und brachten Bangai, **OC-208**, in den Äther. – Philippe, FO4BM, war mehrere Tage im November unter FO8AA/p und FO4BM/p von Mangareva, **OC-063**, zu hören.

Südamerika: Tatsuo, JA3ARJ, Masumi, JA3AVO, Shozo, JA3HJI, Jusei, JA3IVU, Kunio, JH3LSS, Hiroko (YL), JH3PBL, und Shima, JI3DNN, planen vom 10. bis 16. 1. 15 unter XR0YJ die Aktivierung der Osterinseln, **SA-001** (LH-0319), im Ferienstil. Näheres auf ja3avo.blog81.fc2.com. – Peter, PA8A, besucht vom 14. bis 29. 1. 15 erneut Bonaire, **SA-006** (LH-1279). Als PJ4B will er im Urlaubsstil auf allen Bändern aktiv sein. QSL direkt an PA8A, kein Büro.

■ IOTA-Update 2015

Am 31. 1. 15 ist Stichtag für die IOTA-Liste und Honor Roll. Eine Abrechnung ist Online beim IOTA-Hauptquartier möglich (www.rsgbiota.org), QSL(s) müssen aber zur Kontrolle nach wie vor dem IOTA-Checkpoint (für DL ist das dk1rv@darf.de), vorgelegt werden. Weiterhin ist es möglich, QSOs, die im IOTA-Contest getätigt worden sind, zur Wertung zu bringen, ohne die QSL vorlegen zu müssen. Folgende Hinweise sind jedoch zu beachten:

- Die Inselstation der beantragten IOTA-Gruppe muss ein Log eingereicht haben.
- Das QSO mit der Inselstation muss im Log stehen.
- Band und Sendart müssen exakt stimmen.
- Die Uhrzeit des QSOs darf eine Differenz

von 15 min mit dem Contestlog der Inselstation nicht übersteigen.

- Das QSO darf nicht vom Contestauswerter zurückgewiesen werden.

■ IOTA-Most Wanted List 2015

In der Rangliste (Top Twenty) sind nur die Inseln berücksichtigt, die bisher mindestens einmal aktiviert wurden. Im Jahr 2014 gab es durch neue IOTA-Gruppen, Anpassungen und durchgeführte Inselaktivitäten erhebliche Bewegung in der Liste. Die langjährige Berkner-Gruppe, **AN-014**, wurde ersatzlos gestrichen (siehe FA 12/14, S. 1345).

Durch die erfolgreiche saudische DXpedition von 7Z7AB nach **AS-190** ist diese völlig aus den Top 20 verdrängt worden. Auf Platz 1 und 3 sind die neuen Gruppen **AS-201** und **AS-200** zu finden, die nach der Aktualisierung im Februar 2015 mit hoher Wahrscheinlichkeit ihre

IOTA Most Wanted List 2015

Pl.	IOTA	Name	Präfix	QSL [%]
1.	AN-014	Berkner Is.	KC4	0,2
2.	AS-190	Red Sea Coast North	HZ	0,4
3.	AS-016	Gulf of Aden West Group	7O	0,5
4.	AF-041	Egmont Group	VQ9	0,8
5.	OC-068	Snares Is.	ZL	0,9
6.	NA-240	Bethel Group	KL7	1,9
7.	OC-190	Rose Atoll	KH8	2,3
8.	AF-028	Socotra	7O	3,0
9.	AS-069	Iony Is.	R0C	3,5
10.	AS-175	Gujarat State West Group	VU	3,6
11.	OC-216	Ashmore & Cartier Is.	VK9	3,6
12.	NA-239	North Alaska Peninsula	KL	3,8
13.	SA-095	O'Higgins/Maule Group	CE4	4,0
14.	AS-092	Bering Sea Coast South Gr.	R0K	4,2
15.	OC-105	Cagayan de Sulu Group	DU8	4,3
16.	OC-109	Natuna Selatan Is.	YB5	4,3
17.	OC-113	Actaeon Group	FO	4,5
18.	OC-188	Pangutaran Group	DU8	4,5
19.	OC-122	Tambelan Is.	YB5	4,8
20.	AS-061	Ratmanova (Big Diomedea)	R0K	4,8

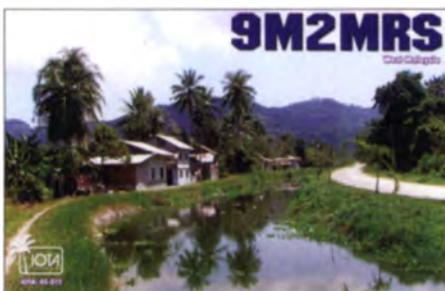
Plätze räumen müssen, da zu beiden Inselgruppen bereits einige DXpeditionen durchgeführt wurden und QSLs bis Ende Januar 2015 eingereicht werden.

Weitere Veränderungen wird es bei den IOTA-Gruppen **OC-105**, **OC-109**, **OC-122** geben, da es zu diesen Inseln im Jahr 2014 erfolgreiche DXpeditionen gegeben hat und momentan der QSL-Rücklauf bzw. die Abrechnung läuft. Ob die IOTA-Aktivierung von **OC-188** durch Dindo, DX8DX, ausreichte, wird man im Laufe des Jahres sehen. Auf den Plätzen 4 bis 9 gab es keine Veränderungen, da keine weiteren Aktivitäten zu verzeichnen waren. Alle Angaben sind ohne Gewähr und zum Stichtag 1. 12. 14.

■ IOTA-Informationen

Jim, JA9IFF (IOTA-Checkpoint Asien), berichtet auf seiner Website, und Hans-Georg, DK1RV (IOTA-Checkpoint DL, OE und HB9) per E-Mail, dass zurzeit die begehrte IOTA-Trophy (1000 bestätigte IOTA-Inseln) nicht ausgeliefert werden kann, da der Produzent nicht mehr in der Lage ist, die Fertigung durchzuführen. Hier ist also etwas Geduld gefragt, bis ein neuer Lieferant gefunden worden ist.

Ich wünsche allen IOTA-Jägern und IOTA-Expeditionären ein erfolgreiches Inseljahr 2015.



NA-089, der nach 22 Jahren vielen IOTA-Jägern einen neuen IOTA-Punkt aus der Karibik bringt. Nach derzeitiger Planung (1. 12. 14) ist die Aktivierung vom 25. 1. bis 13. 2. 15 angesetzt.

XV0VR – von Halong Bay bis PhuQuoc-Island

Bevor so manches in Vergessenheit geraten sollte, entschloss ich mich Mitte 2014 einen Rückblick über unsere vierwöchige Reise von der Halong Bay bis PhuQuoc-Island mit den teils beschwerlichen Aktivitäten eines fernreisenden Funkamateurs niederzuschreiben...

Es war wieder einmal soweit. Morgens nach dem Sonntagsfrühstück holte Helmut (Heli), DD0VR, die Weltkarte und ich verdrehte gleich die Augen, weil ich wusste, was jetzt kommen würde – Urlaubsüberlegungen. Wir planten wieder einmal ein Jahr im Voraus. Ohne Funk gibt es bei uns allerdings nur in seltenen Fällen einen Urlaub und es wird alles daran gesetzt, eine Sendelizenz zu bekommen. Japan, Neuseeland, Südafrika, Australien, Réunion u. v. a. hatten wir schon etliche Wochen lang bereist. Wo solls denn jetzt hingehen? Eine Inselaktivität – das wäre auch ganz nett. Also die IOTA-Liste rausgekratzt und nachgeschaut, was noch interessant sein könnte.

Für die Lizenzbeantragung ist es erforderlich, sämtliche vorkommenden Sende-QTHs mit Anschrift und genauem Reisedatum anzugeben. Wir nutzten dazu meistens *Booking.com*, weil dort die Adressen präzise hinterlegt sind und im Verhinderungsfall oft 24 Stunden vorher storniert werden kann.

Wie beantrage ich die Lizenz – ganz einfach auf die Website www.qsl.net/oh2mcn gehen und das entsprechende DXCC-Gebiet raussuchen. Dort sind alle Hinweise und Applikationsformen abrufbar. Nach Ausfüllen der Formulare, Kopien von Sendelizenz, HAREC-Lizenz, Passfotos, Beschreibung der Ausrüstung und Antennen dann schnell zur Post und per Einschreiben aufgeben, denn die Wartezeiten für den Rücklauf der Genehmigungen können je nach Gegebenheit bis zu einem Jahr dauern. Manche Länder verlangen für die Bearbeitung sofort Bares, das man auch beilegen sollte. Wir haben damit immer positive Erfahrung gemacht (außer bei Mauritius – auf diese Lizenz warten wir nunmehr schon viele Jahre).

Hilfreiche Tipps zu Vietnam und bei der Lizenzbeschaffung gab Herr Nguyen Bac Ai, XV2A. (in Vietnam immer zuerst Familien- und dann Vornamen angeben). Hier auch großer Dank für seine Unterstützung, wir konnten ihn aus Zeitgründen leider nicht persönlich kennenlernen.

So landeten wir Ende Dezember 2013 mit der neu eröffneten Flugroute von Emirates und fast 30 kg Gepäck pro Reisender in Ho-Chin-Minh-City. Nach Recherchen im Internet hatten wir festgestellt, dass Vietnam ein Land ist, das sich ganz gut mit Bus und Bahn bereisen lässt. Doch alleine reisen ist eigentlich nur die halbe Freude, deshalb hatten wir unsere zwei Dresdner Reisepartner Petra und Diddi mitgenommen.

■ Ankunft in Vietnam

Nach unserem Eintreffen in Ho-Chin-Minh-City und einer tropischen Übernachtung standen wir den nächsten Tag wieder am Airport und

flogen weiter nach Hanoi. Da wir zu viert gebucht hatten, verteilte sich Helis Übergepäck, denn die Air Vietnam ließ nur 25 kg Gepäck pro Fluggast zu. Zwei Stunden später erreichten wir Hanoi.

Übrigens, die Temperaturen sind im Reisesmonat Dezember in Hanoi wesentlich milder als in Ho-Chin-Minh-City.

Nach dem Bezug des Hotelzimmers besichtigten wir den Literaturtempel, besuchten das Wasserpuppentheater (ein unbedingtes Muss) und staunten nicht schlecht über die Weihnachtstradition der Vietnamesen. Viele Kinder waren als Weihnachtsmann verkleidet und ganz Hanoi bewegte sich überwiegend per Moped oder Fahrrad auf den Straßen. Wir haben zwei Tage gebraucht um zu verstehen, wie man unbeschadet durch die quirligen Fahrzeuge die andere Straßenseite erreicht.



Die 1-Element-Quad im PhuQuoc Resort

Abends stellte Heli noch schnell die frisch erworbene Edelstahl-Teleskopantenne von MFJ auf den Minibalkon – ein Gegengewicht als Vertikalradial nach unten und der KX3-Tuner zeigte ein SWV von $s=1.2$. Schnell übers Band gedreht kamen einige QRP-Stationen ins Logbuch von XV0VR. Die weiteste Verbindung an jenem Abend gelang mit einer Station aus Sankt Petersburg.

Am nächsten Tag ging es weiter nach Hai-Phong und mit dem russischen Tragflächen-



Heli, XV0VR, beim Funkbetrieb auf Monkey Island mit KX3 (Elecraft), HL-1.1KFX (Tokyo High Power, modifiziert), AT-600 (LDG) und MFJ-1979-Antenne



Einer der Tempel in der Altstadt von HoiAn



Hanoi – ein laufendes Geschäft

boot Kometa zur Insel CatBa in der Halong-Bay. Nach einem kurzen Telefonat mit Hang, der Verwalterin des Monkey Island Resorts, wurden wir 20 min später von der anderen Seite der Insel mit einem Boot abgeholt und nach Monkey Island gebracht. Diese Insel ist völlig autark – mit eigenem Generator. Bambus-Bungalows sowie wöchentlicher Trinkwasser- und Lebensmittelfuhr vom Festland per Tanker. Diddi (als Nicht-Funker) unterstützte Heli beim dortigen Aufbau der Antenne. Knapp eine Stunde später war schließlich XV0VR erneut QRV.

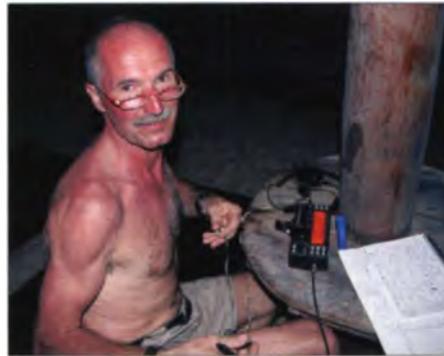
■ Probleme mit der Sendeleistung

Beim Abstimmen der PA mit dem Antennentuner zeigte sich jedoch, dass eine Leistungserhöhung über 300 W nicht möglich war, da sich der Generator der Insel abschaltete und die Beleuchtung komplett ausfiel – alles musste neu gestartet werden. Ein weiterer Nachteil bei der Geschichte war, dass nach Reduzierung der Sendeleistung der Automatiktuner neu abgestimmt hat und wertvolle Zeit verloren ging. So blieb nichts weiter übrig, als mit 300 W „CQ“ zu rufen und das immerhin drei Tage andauernde Pile-up abzarbeiten.

Eine Abstrahlung in Richtung USA war durch zwei Berge nicht möglich, alle anderen Gebiete ließen sich je nach Tageszeit mäßig bis sehr gut erreichen. So kamen etwa 300 QSOs ins Log. Wenige Tage später reisten wir mit einem Nachtzug über HaiPhong und Hanoi nach Hue. Nach Besichtigung einiger Sehenswürdigkeiten der alten Kaiserstadt Hue ging es am nächsten Tag für zwei Tage weiter nach Danang, um hier das Unesco-Welterbe HoiAn mit einer kurzen Bustour zu besichtigen. Die nächsten Tage führen wir wieder mit dem Zug von Danang, mit einem Zwischenstopp im Badeort Mui Ne, an die Küste.

In Mui Ne wurde es dann schließlich wieder Zeit, Funkbetrieb zu machen. Die Vertikalantenne direkt am Meer aufgebaut, drei Radials ins Wasser gelegt, zeigte der KX3-Tuner $s=1,1$ auf 18 077 kHz. Nach einem Anruf kamen u. a. JA6REX/VK8 aus der Nähe von Perth und kurze Zeit später ZL4TE auf 14 060 kHz mit QRP-Leistung ins Log. Ein QSO mit DL1DGS war übrigens die erste Verbindung von diesem Standort nach Deutschland.

Weiter ging die Reise über Ho-Chin-Minh-City, mit einer erlebnisreichen Flussfahrt auf dem Mekong und dem Besuch eines Floating-



Heli, XV0VR, beim QRP-Betrieb aus Mui Ne

Die Endstufe wurde schließlich mit dem Lüftungsstrahl zur Steckdose gerichtet, sodass diese etwas gekühlt wurde. Das Resultat war u. a. ein nur handwarmer Stecker, der zumindest länger anhaltenden Funkbetrieb möglich machte. So gingen dann jede Menge Rufzeichen ein. Selbst QRP-Stationen mit nur 5 W Ausgangsleistung fanden im Getümmel der QRO-Station Eingang ins Logbuch, wie z. B. JE2QYZ oder auch B17MCK.

Die Funkaktivitäten lockerten wir bei schlechten Ausbreitungsbedingungen mit einem aus-

■ QSL-Probleme

Nach etwa vier Wochen im heimatlichen Shack wieder angekommen, kam der Schock. Per E-Mail erhielt Heli vom ersten QSL-Direktempfänger einen Fehlerhinweis bezüglich der XV0VR-QSL-Karte. Die IOTA-Nummern auf dem Vordruck waren vertauscht und die Monkey Island wurde vom IOTA-Komitee nicht anerkannt. So entschlossen wir uns nach schon fast 500 verschickten QSL-Karten für einen Neudruck und nochmaliger Versendung der korrigierten Karten. Wir hoffen, dass inzwischen alle YLs und OMs die richtigen Karten erhalten haben.

■ Ansichten

Vietnam ist immer eine Reise wert, da das Land sehenswert und die Leute sehr freundlich und hilfsbereit sind. Alle Speisen vom Frühstück bis zum Abendbrot sind lecker und nicht ganz so scharf wie die z. B. thailändische Küche. Man kann je nach Geschmack schon am Morgen die berühmte Pho-Suppe bekommen, was unsere Mitreisenden Petra und Diddi auch gern probierten.

Der Verkehr ist ziemlich quirlig und wir raten niemals selbst zu fahren, außer auf Inseln, wo



Besuch der Lampenmanufaktur Hoi An; hier werden farbige Seidenlaternen mit Bambusrahmen gefertigt

Fotos: DE3BWR

Markts ab 5 Uhr früh sowie einem Schnellboottransfer nach Phu Quoc Island. Im dortigen Kim Hoa Resort angekommen, baute Heli am Silvestertag gegen 0800 UTC die Stromsummenantenne von DL1VU zwischen dem Hauptgebäudeanbau und dem Nebengebäude in luftiger Höhe auf. Nach Befragen einiger Bauarbeiter durfte er dazu auf einem oberen Balkonplateau eine Baustange als Aufhängepunkt nutzen. 20 min später war XV0VR erneut bereit und arbeitete einige Dutzend Stationen.

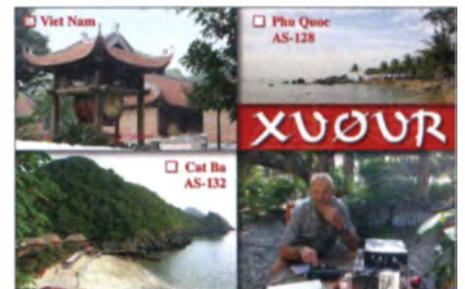
Am Neujahrstag bestätigte ein Blick aus dem Bungalow Richtung Haupthaus, dass die oberen Stockwerke des Gebäudekomplexes über die Silvesternacht komplett fertiggestellt wurden – bis auf den Aufhängepunkt der Stromsummenantenne. Also schnell wieder auf das Gebäude und die abenteuerliche Fassadenbrüstung hinaufklettern, um die Antenne abzuhängen und das QTH in Richtung Peace Resort (nahe dem alten Flughafen) zu verlegen.

Noch am Abend wurde dort eine Single-Quad aufgebaut und die PA mit etwa 400 W abgestimmt. Das Resultat nach 10 min Funkbetrieb: Stecker und die Steckdosen sind kochend heiß. Mehr als 300 W waren demnach nicht möglich.

geliehenen Moped vom Peace Resort auf. Damit erkundeten wir die Insel u. a. mit dem Besuch einer Pfefferfarm (ein weiteres Muss) inkl. Einkauf von etwa 1 kg Pfeffer, der Besichtigung einer Perlenzuchtanlage sowie Badeausflügen in fast leere Traumbuchten. Höhepunkt der abendlichen Attraktionen war ein nächtlicher Fisch- und Textilmarkt. Der Rückflug von der Insel nach Ho-Chin-Minh-City verlief deutlich bequemer, als die Hinfahrt mit dem Schnellboot.



Kaiserstadt Hue – das Ngo-Mon-Mittagstor zum Kaiserpalast; durch den Vietnam-Krieg ist die Stadt immer noch stark beschädigt und wird derzeit liebevoll restauriert



Die finale QSL-Karte von XV0VR

nur Moped- und Fahrradverkehr zulässig sind. Das Überqueren von Straßen muss man langsam angehen, da teilweise chaotische Verhältnisse vorherrschen – oder haben Sie schon einmal beobachtet, wie eine 10 m lange Leiter mit zwei Mopeds transportiert wird? Ganze Familien (bis zu fünf Personen) werden mit einem Moped befördert. Alle möglichen Ziele erreicht man mit Bus und Zug, ansonsten mit dem Taxi. Es ist für europäische Verhältnisse relativ preiswert.

■ Anregung

Viele Funkamateure unternehmen ähnliche Reisen, scheuen aber den beschwerlichen Weg in den entsprechenden Urlaubsländern. QRV zu werden. Oft äußerten Leute gegenüber DD0VR ihre Wünsche, ein QSO auf einer bestimmten Frequenz oder Sendart zu machen, da sonst niemand im Zielgebiet aktiv ist. Manchmal kann man erst nach Betrachtung des Globus verstehen, dass für bestimmte Gegenden das bereiste Land ein absolutes DX und New-one ist. So zum Beispiel für Japan die Amalfiküste und die vor Sizilien gelagerten aeolischen Inseln – das war unser nächstes Reiseziel, doch dieses Mal nur mit Rucksack und QRP-Ausrüstung.

Als Frau würde ich mir mehr Verständnis für unsere OMs wünschen und hoffe, dass es noch viele Nach- und Mitmacherinnen gibt.

Birgit Wossog, DE3BWR

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
 Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin
 E-Mail: rolf@d17vee.de
 URL: www.d17vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 5. 11. bis 2. 12. 14

Conds

Der Flux ist mit bis 170 noch sehr hoch, doch durch die jetzt langen Nachtzeiten in Europa sind die Pazifikgebiete auf den höheren Frequenzen nicht mehr so gut erreichbar. Es gab jedoch noch tolle Öffnungen auf 10 m und 12 m, so zum Beispiel zu T88XC und YJ0BJ. Im CQ WWDX CW, der den Namen Telegrafienweltmeisterschaft zu Recht verdient, ging es recht gut von 80 m bis 10 m. 160-m-DX war bei den überlauten Europäern wie gewohnt schwierig. Die zahlreichen Pile-ups dank vieler kleiner DXpeditionen und rarer Rufzeichen ließen bis zum Schluss nicht nach. 10 m war komplett von 28 000 kHz bis 28 200 kHz belegt, aber man merkt die langsam zurückgehenden Bedingungen bei den weit entfernten Pazifikstationen schon.

DXpeditionen – Rückblick

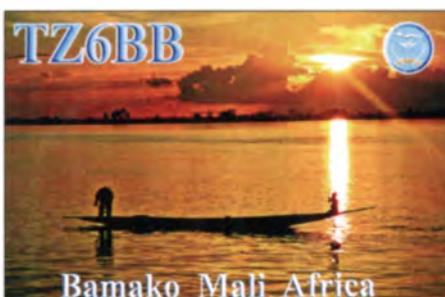
Das Hauptereignis war Tromelin unter FT4TA und die DXpedition endete mit 70 800 CW/SSB/RTTY-QSOs, darunter stolze 58 % mit Europa. Auf www.tromelin2014.com kann man sich u. a. eine interessante Bilderschau ansehen.



Tromelin mit Camp und Landebahn

Quelle: FT4TA-Website

hen. – W4VKU und VU2PAI waren als Vorhut unter VU4CB von AS-033 QRV. Die Hauptexpedition VU4KV startete am 15. 11. 14 mit zehn OPs an gut ausgerüsteten Stationen und verbuchte mehr als 46 000 QSOs. W1AW/KH8 berichtete, dass die meisten Antennen des verstorbenen AH8LG leider nicht mehr funktionieren. Dieser hatte ein noch halb-



wegs gutes QTH bezüglich Short Path nach EU. – DF2UU funkte in CW als A35DX und 5W0UU. 5W0UU war hierzulande auf 30 m lauter als W1AW/KH8, was wohl daran liegt, dass der kurze Weg von der Hauptinsel von Amerikanisch-Samoa nach Europa durch Berge versperrt ist. Bei den gut 22 000 QSOs von W1AW/KH8 sind leider nur wenige EUs darunter. – JH3PRR war als KH8B zum CW-Contest mit gutem Signal auf 20 m QRV und versuchte auch Lowband mit Europa. – Nepal wurde durch verschiedene kleinere Aktivitäten in den Äther gebracht: 9N7KT war JN1THL. 9N7RZ JA8RUZ und 9N7BM JA8BMK.

Ulli, DL9WVM, aktivierte ET3AA in CW bis Anfang Dezember auf den höheren Bändern. QSL via N2OO. – Mehrere Europäer waren von Mauritius (3B8) und Rodriguez (3B9) QRV. – Joe, W8GEX, und seine XYL Janet, W8CAA, funkten fleißig als C6ADX und C6AYL in SSB und RTTY. QSL nur direkt. Anlässlich des 60. Jahrestages der Revolution in Algerien gab es zahlreiche Sonderstationen mit den Präfixen 7U, 7V, 7W und 7Y. – Auch VP8-Stationen benutzten aus Anlass des 100. Jahrestages der „Battle of Coronel“ den Zusatz /100. – Sigi, DL7DF/6W, nutzte wohl ein letztes Mal ein mietbares Resort in Senegal. Dieses befindet sich bereits im Abbau und der Besitzer geht zum Jahresende zurück nach Europa. – DF2WO war wieder als XT2AW aus Burkina Faso mit langsamen CW zu hören, QSL über MOOXO.

JA1XGI konnte als E6XG von Niue mit seinen 300 W und einer Vertikal ein brauchbares Signal auf 20 m in SSB in Europa erzeugen. Auch NL8F funkte als V73TM in unseren Morgenstunden auf 20 m in SSB über den langen Weg mit Europa. – Mit nur 100 W waren OZ1BII als ZF2EE und DL7VOA als J34O unterwegs in der Karibik. – J6/DL7VOG hatte eine kleine Endstufe dabei und funkte mit kurzen Vertikals von 160 m bis 10 m in CW und RTTY. LW9EOC aktivierte nach 5J0T nochmals die San-Andres-Inseln unter 5K0A. – RA9USU (ex 7O6T) war zum Contest als 7O2A von AF-028 in CW QRV. QSL über UA3DX. – Eine russische Gruppe und HC2AO arbeiteten um den CW WWDX Contest von Galapagos. Leider gab es kein Gruppenrufzeichen, sodass jeder unter seinem eigenen Rufzeichen HC2xxx/HC8 funkte. QSLs via RC5A.

Bouvet

Nach der spektakulären Ankündigung von ON4WW für Bouvet ab 2016 gibt es von UN7PCZ einen weiteren tollen Hinweis: Eine 12 Mann starke Gruppe will etwa Mitte Dezember 2015 für zwei Wochen von Bouvet aktiv sein. Näheres unter 3Y0F bei QRZ.com.

Kurzinformationen

Das DX-Summit-Cluster von Radio Arcala aus Finnland läuft ab Ende November voll online in neuem Outfit unter der alten Adresse (www.dxsummit.fi). Mir selbst erscheint das neue Gewand etwas umständlicher... Viele DXer nutzen die weltweit vernetzten schnellen Telnet-Cluster mit teilweise komfortablen Suchfunktionen. Einen besonderen Service bietet auch das Cluster F5LEN.

Felix, DL5XL, ist von Dezember bis Februar 2015 wieder OP an DP1POL in der Antarktis. – Im Zusammenhang mit der geplanten DXpedition EP6T wurde bekannt, dass sich einige Studenten im Iran in einer Amateurfunkausbildung befinden und in Kürze mit neuen EP-Rufzeichen zu rechnen sei. – Die Renovierung des UN-Hauptquartiers in New York ist abgeschlossen, die Bake 4U1UN ist wieder zu hören. Es gibt jedoch keine Genehmigung für eine Klubstation in den oberen Etagen mehr. Man denkt über einen neuen Standort nach.

Vorschau

Afrika: Unter D44TWO sollte DF2WO noch bis 8. 1. 15 zu hören sein. QSL an M0OXO. – Eine vierköpfige englische Crew ist als C5X von Gambia QRV. Termin ist der 15. bis 26. 1. 15 und die QSLs vermittelt M0OXO. – Erich, OE4AAC, ist als S79AC im CW-Urlaubsstil vom 17. 1. bis 10. 2. 15 von AF-024 zu hören. – Vom 10. 1. bis 5. 2. 15 will F6BLP als 6W7SK in CW aus dem Senegal funken.

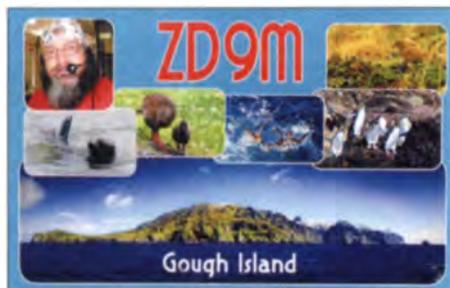
Amerika: Der Termin für Navassa (K1N) ist noch nicht präzisiert, sollte aber Ende Januar liegen. Siehe <http://navassadx.com>. Die letzte

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		F08AA/p	14200 1030
4K6FO	1831 2120	P4/KG9N	14020 1100
9K2HN	1831 0100	S79VR	14265 1920
JY9FC	1827 2115	V73TM	14264 0645
PJ2/K8ND	1823 0540	V84YL	14250 1700
80 m		W1AW/KH8	14052 0700
6Y5WJ	3525 0425	17 m	
7O2A	3507 0045	F08AA/p	18105 1520
HC2ANT/8	3512 0620	JG8NQU/JD1	18068 0640
HK1T	3790 0200	R11ANT	18068 1300
J6/DL7VOG	3515 0450	ZD8JR	18102 1550
PJ4/K8UE	3519 0610	15 m*	
V5/DK9IP	3504 0100	8J1RL	21089 1700
40 m		9N7KT	21024 0845
AH0J	7153 2055	FW5JJ	21098 0620
H12DX	7173 0600	VP8LP/100	21282 0900
HT5T	7007 0500	VU4KV	21290 0700
HZ1HZ	7155 1855	12 m	
J34O	7005 0615	5R8IC	24924 1550
PJ2/K8ND	7155 0600	T88XC	24924 0615
T6T	7160 2215	XV4F	24893 0920
V63CX	7009 2050	YJ0BJ	24906 0800
XU7AEZ	7132 1945	YS1/NP3J	24891 1410
30 m		ZD8JR	24950 1000
5W1SA	10117 0610	10 m	
5W0UU	10126 0500	3B9HA	28033 1015
6Y6N	10109 0100	4S7/DO3HK	28475 1420
D44KS	10115 0530	9N7BM	28010 0930
FG5LA	10143 2130	DL7DF/6W	28430 1250
SV5/DL2JRM	10108 1930	ET3AA	28002 0635
TR8CA	10145 0515	FK8DD/m	28009 0720
V63YY	10114 2000	HH2/PY3SB	28007 1500
VQ94JC	10144 1450	HSS5RH	28462 0800
VU4KV	10112 0100	J6/DL7VOG	28016 1230
20 m		TO4R	24924 1300
CE0Z/CE5WQO	14195 0730	VP9/K2HVN	28032 1320
E6RQ	14200 0740	VU4KV	28495 1030
E6XG	14188 0710	ZD8JR	28082 1445
ET3AA	14015 0620		

Aktivierung liegt mehr als 20 Jahre zurück. – **VP9/K4KKG** ist vom 31.12.14 bis 5.1.15 von den Bermudas QRV. QSL via W3HKN und LoTW.

Daniel, DL5YWM, ist noch bis 1.1.15 aus Peru (**OA1** und **OA4**) QRV. Zudem wäre eine IOTA-Aktivierung bei Gelegenheit denkbar. QSL via Heimatrufzeichen. – Eine japanische Gruppe funkt zwischen dem 9. und 17.1.15 als **XR0YJ** von der Osterinsel (CE0Y). Vorgese-



hen ist Betrieb in CW, SSB und Digimode von 80 m bis 6 m. – Speziell den unteren Bändern wollte sich **HH5/KC0W** ab dem 11.1.15 aus Haiti widmen.

Asien: **EP6T**, eine Inselaktivität aus dem Iran, ist für den 16. bis 31.1.15 angekündigt. Zehn meist belgische Teilnehmer mit mehreren Stationen laut www.rockall.be sind dabei (siehe auch IOTA-QTC). – Peter, DC0KK, ist wieder unter **4S7KKG** bis April in CW und Digimodes aus Sri Lanka in der Luft. QSLs gibt es zuverlässig auch via Büro.

Von Weihnachten bis Neujahr hält sich **DL2GAN** bei 9N1AA in Nepal auf und will als **9N7CB** von dessen Station auf 20 m und 15 m vorrangig in SSB funken.

Europa: **JW9JKA** (LA9JKA) ist noch einmal von EU-027 bis April 2015 in SSB QRV. – Kurz vor Jahreswechsel will **3A/EA5TDQ** auf 40 m bis 10 m in SSB und RTTY Monaco aktivieren.

Ozeanien: Vom 22.12.14 bis 2.1.15 sind **J11LET** und **JA1UII** als **JD1BOI** und **JD1BON** von Ogasawara zugange. Geplant sind CW, SSB und RTTY von 80 m bis 6 m. – **JH0IXE** funkt vom 25.12.14 bis 4.1.15 als **T8CW** Allband und Allmode von Palau. Vom 7. bis 15.1.15 ist eine weitere japanische Gruppe unter **T8SSM**, **T88HS**, **T88HK** und **T88CP** aktiv. QSL übers Heimatrufzeichen (direkt). – **G7VJR** von *ClubLog* ist zum Jahreswechsel von Norfolk (**VK9N**) in CW auf den höheren Bändern QRV. QSL an **M0OXO**.

Ausblick: Eine kleine Gruppe will im Februar als **T19/3Z9DX** von Cocos Island QRV werden. Da auch dort strenge Naturschutzauflagen gelten, könnte dies für längere Zeit die letzte Aktivierung von T19 sein. – Für Januar und Februar 2016 gibt es nunmehr zwei genehmigte Zeitslots durch den U.S. Fish and Wildlife Service zur Aktivierung von Palmyra (**KH5**). Entsprechende Anträge sind bis Mitte Januar 2015 einzureichen.

In der zweiten Jahreshälfte 2015 will ein kleines Team von fünf OPs für eine knappe Woche Trindade unter **PQ0T** aktivieren. Weitere aktu-

elle Informationen folgen. – **VK0EK** (Heard Island) ist jetzt für November 2015 vorgesehen.

■ DXCC-Listen

Gelegentlich erreichen mich noch Anfragen zu den von mir vor Jahren veröffentlichten Übersichts- und Bandpunktlisten zum DXCC-Diplom. Dazu kann ich auf das hervorragende Programm *Most-Wanted.exe* von **DL7UCX**,



welches auch das Führen von DXCC-Übersichtslisten am PC ohne elektronisches Logbuchprogramm erlaubt, und die Erläuterungen dazu auf meiner Homepage bei CFD-Datei verweisen. Auch im FA 12/12 findet man eine ausgiebige Beschreibung.

Bitte nehmt an der Umfrage des DARC e.V. zur DXCC-Wertung und/oder Most-Wanted-DXCC teil (www.dxf.darc.de/~toplist/public/index.php).

Zum Jahresende wünsche ich allen DXern und ihren Familien alles Gute für 2015!

CW-QTC

■ Focus-QSO-PARTY

Die „Focus 25th Anniversary QSO Party“ anlässlich des 25. Geburtstages und der 100. Ausgabe des Magazins Focus, das der First Class CW Operators Club (FOC) intern herausgibt und bei der man für 100 Punkte kostenfrei ein schönes Erinnerungsdiplom bekommt, findet vom 25.12.14, 0000 UTC, bis zum 5.1.15, 2359 UTC, statt. Gefunkt wird in CW auf allen neun Kurzwellenbändern. Diese Party ist kein Contest, der Austausch von Namen und beispielsweise Grüßen zum Jahreswechsel ist ausdrücklich gewünscht, gemäß dem schönen FOC-Motto von Samuel Johnson: „A man should keep his friendship in constant repair“. Punkte gibt es für die Klubstation **GS4FOC** (10), Focus-Editoren **G4BUE**, **V31JP**, **S57WJ** (je 10), FOC-Präsidenten, Contest-Kolumnisten, Komiteemitglieder und Focus-Verteiler (je 3). FOC-Mitglieder zählen jeweils 1 Punkt, FOCer rufen „CQ Focus25“.

Zur Abrechnung genügt eine E-Mail bis zum 20.1.15 an gabor.s57wj@gmail.com mit Angabe des eigenen Rufzeichens und der erreichten Gesamtpunktzahl, es ist kein Log erforderlich. Detaillierte Informationen finden Sie unter www.g4foc.org.

Hardy Büttig, DL1VDL (FOC 1943)

■ WRTC2018-Arbeitsgruppe

Am 22.11.14 traf sich in Rheine die WRTC2018-Arbeitsgruppe aus Mitgliedern

der **RRDXA** und des **BCC** zu ihrem zweiten Treffen. Unter Leitung des Chairmans **Christian JanBen, DL1MGB**, kam kurz die erfolgreiche Bewerbung zur Sprache. Als wesentliches Ergebnis der Besprechung wurden die Regeln für die Qualifikation abschließend diskutiert und beschlossen. Sie definieren die Qualifikationsconteste sowie die Gewichtung einzelner Kategorien und Conteste.

Weitere Themen des Meetings betrafen die Finanzplanung, die Gründung der formalen Organisation und das Marketing. Zahlreiche De-

Über die WRTC

Die World Radiosport Team Championship (WRTC) findet alle vier Jahre statt und bringt mehr als 50 Zweimann-Teams der besten Funksporler aus aller Welt in einem Wettbewerb zusammen (FA 3/14, S. 258).

Anders als bei den meisten Funksporcontesten arbeiten die Teilnehmer bei der WRTC mit identischen Antennen aus der selben geographischen Region, sodass alle Variablen außer dem eigenen Können eliminiert werden. Die vorhergehenden WRTCs fanden in Seattle/USA



Die Topografie dieses evtl. infrage kommenden Geländes verspricht faire Wettkampfbedingungen
Foto: **DL6MHW**

tails wurden geklärt und Ideen entwickelt, u. a. zur Förderung der Jugendarbeit. Am 23.11.14 besichtigte eine kleine Gruppe das als Austragungsort vorgeschlagene Emsland westlich von Lingen. Die Gegend zeigte sich bei sonnigem Spätherbstwetter von ihrer besten Seite. Völlig flach bietet sie hervorragende topografische Bedingungen für einen fairen Wettbewerb.

(1990), San Francisco/USA (1996), Slovenien (2000), Finnland (2002), Brasilien (2006), Russland (2010) und New England/USA (2014) statt.

Mehr Informationen sind auf www.wrtc2018.de oder über den WRTC-Chairman **Christian JanBen, DL1MGB** (contact@wrtc2018.de), verfügbar.
Michael Höding, DL6MHW

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 1-15

DL9WVM DL5KZA SM5CAK SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3B8HB	SM6GOR	AS2YOTA (12/14)	OM2FY	EFKX (1)	W2GR*	IS0/S57VW	SS0C
3B8JB	SM6JBC	AH0CF	JE9MBV	EG5ERC	EA7HBC	IT90L9R	OK6RA*
3B8ML (1)	G0CKV	AH0K (1)	OH6GD	EG8ARC	EAKURL	IX1U1AUG	IU1AUG
3B9HA	G0CKV	AH2R (1)	JH7QXJ	EH8FPR	EAMNQ	J340	DL7VOA
3B9HB	SM6GOR	AP2TN	DJ9ZB	E80YOTA (12/14)	OM2FY	J6DL7VOG	DL7VOG
3B9JB	SM6JB	AT1CB	VU2EXP*	EL2DT (1)	EL2FM*	J6K9AW	K9AW
3D2SA	JA1DNS	AU2CB	VU2DSI*	E00WF	US5WE	N1KD0	N1KD0
3G1B (1)	HA1AG	AU3CB	VU2JAU*	EP6T	M0URX	J6SM7EQ	SM6JSM
3G5JA	CESJA	AY1D (1)	LU6EVD	ES9YOTA (12/14)	OM2FY	J62YOTA (12/14)	OM2FY
3V8SS (1)	LX1NO*	B1Z (1)	BD1RX	ET3AA (>11/12)	N200	J68SM7DKF	SM7DKF
3W30 (1)	KM00	B4L (1)	BA4EG	FJEA3GLUO	EA3GUO*	J68FF	W3FF*
3W7W	W3HNK*	B4W (1)	BA4WL	FKJA0HQ	JA0JHQ	J79CR	VE3FC*
3W9HRN	DL1HRN	B7P (1)	BA4EG	FMK17WA	LT5UGR*	J79FC	VE3FC*
3Z1EPC	SP1EG	B7Q (1)	BA1DU	FOJ1JKW	J1JKW	J8EA3GLUO	EA3GUO*
3Z1K (1)	SP1KRF	BA7QT	W3HNK*	FOJ1WTF	J1WTF	J8IBOI	J1LET
3Z6M	SP6NE	BD8XY	BA4EG	FOW6TLD	W6TLD	J8IBON	JA1UII
3ZKZ (>3/13)	SP0JPA	BH7PFH	BA4EG	FO8BM/p	FAJHJ	J8JDS5	J8JDS
4A5XX	LZ3HI	BH8SB (1)	BA4TB	FSK9EL (1)	K9EL	J8JDS5 (1)	J8JDS
4K0CW (1)	DL6KVA	BWJG3DOR	JG3DOR	FSPA3EYC/p	PA3EYC	J8JDS5 (1)	J8JDS
4K6FO (1)	DN9RI	C4C (1)	M0URX	FS4WBS	IZ1MHY	J8JDS5 (1)	J8JDS
4L1AN (>11/12)	N1SDX*	C4Z (1)	G3SWH	G14YOTA	OM2FY	J8JDS5 (1)	J8JDS
4L1HD	DL8KAC	C5K	M0OXO	G2F (1)	G8HDK*	J8JDS5 (1)	J8JDS
4L4ZA	D1JCW*	C6ADX	W8GEX*	G3V (1)	G3VER	J8JDS5 (1)	J8JDS
4L8A (1)	K1BV	C6ANM	WA2YO*	G4R (1)	G4RFR	J8JDS5 (1)	J8JDS
4S7BRG	LZ3HI	C6AYL	W5CAA	G50FR5	G0YYV	J8JDS5 (1)	J8JDS
4S7DLG (11/14)	DK8ZJ	C91HA	W56HA	G8X (1)	G4FJK	J8JDS5 (1)	J8JDS
4S7KKG	DK0KJ	C91J	Z5S*	G9F (1)	G4BVY	J8JDS5 (1)	J8JDS
4U1WB	K04HD	CE0PGSM	PG5M	GA3WUX	GM3WUX	J8JDS5 (1)	J8JDS
4V1JR (1)	W3HNK*	CE2AWW (>11/13)	N7RO	GB2SLB	G7MFN	J8JDS5 (1)	J8JDS
4X0GIG	R1CC	CM2AME	RW6HS*	GD14YOTA	OM2FY	J8JDS5 (1)	J8JDS
4X1R1CC	DJ1ND	CN2AA (1)	UA2FM	G14YOTA	OM2FY	J8JDS5 (1)	J8JDS
4X1R3AR	R1CC	CN2HL	H89HLI	GM14YOTA	OM2FY	J8JDS5 (1)	J8JDS
4X1R3HD	R3HD	CN8QN	EA7FTR*	GW14YOTA	OM2FY	J8JDS5 (1)	J8JDS
4X0W (1)	K01F	CO8SS	EASGL*	GX4HRC	G3SVK	J8JDS5 (1)	J8JDS
4X2M (1)	4X4Z	CO2CCA (1)	EA7TV	H27A (1)	RW3RN	J8JDS5 (1)	J8JDS
4X6TT	N4GNR*	CO2CW (1)	EA7FTR*	HAI0SOTA	HA1DTQ	J8JDS5 (1)	J8JDS
4X7R (1)	4X6GM	CO2IR (>11/14)	RW6HS*	H899L (1)	UA2FM	J8JDS5 (1)	J8JDS
4Z0DX (1)	4Z4DX	CO4SM	EA7FTR*	H89RB (1)	RC3C	J8JDS5 (1)	J8JDS
5B4RN3QO (1)	RN3QO	CO5LB	EA7FTR*	HC1WOOR	WOOR	J8JDS5 (1)	J8JDS
5B4ALB	R19*	CO6HP	EA7FTR*	HC2OZ1AA	OZ1ACB	J8JDS5 (1)	J8JDS
5H3EE (1)	DL4ME	CO6LE	EA7FTR*	HC2ANT8	UA1ANA	J8JDS5 (1)	J8JDS
5K0A (1)	LW9EOC	CP4BT	DJ2BW	HC2A08 (1)	RC5A	J8JDS5 (1)	J8JDS
5L2YOTA (12/14)	OM2FY	CR2A (14)	EA5GL*	HC20GT8	OG2K	J8JDS5 (1)	J8JDS
5T0TU	ON8RA	CR2A (1)	OH2BH	HC2RAT8	RA1AGL	J8JDS5 (1)	J8JDS
5W0KY	VK2ZKY	CR2X (1)	OH2BH	HC2RCT8	RC5A	J8JDS5 (1)	J8JDS
5W0LU (11/14)	DF2LU	CR3A (1)	EA5GL*	HC2RMT8	RM0F	J8JDS5 (1)	J8JDS
5W15A (1)	JA1DJA	CR3L (1)	DJ6QT	HC2SL (>2/12)	HD2A	J8JDS5 (1)	J8JDS
5X1XA	G3SWH	CR6K (1)	CT1LT*	HC2WAT8	R4WAA	J8JDS5 (1)	J8JDS
5Z4FV	N3ZS	CS2C (1)	OK1RF	HOYOTA (12/14)	OM2FY	J8JDS5 (1)	J8JDS
6W1FCRS	F8CRS	CT99A3XV	9A3JB	HF162BPO	SQ5JD	J8JDS5 (1)	J8JDS
6W1RW	F6BEE	CV0A	CX2ABC*	HF2014PRNF	SQ3BKX	J8JDS5 (1)	J8JDS
6Y5W8YCM	W8YCM	CV3D (1)	CX2ABC*	HF2014VB	SP5PPK	J8JDS5 (1)	J8JDS
6Y6N (1)	DK9PY	CW30A	CX2ABC*	HF400SN	SP2ZCT	J8JDS5 (1)	J8JDS
702A	UA3DX	CW5W (1)	CX6VM	HF80PLOCK	SP5ZBA	J8JDS5 (1)	J8JDS
7P8Z5S	Z5S*	DF2FJ	CT1FJZ	HG14J0L0	HAR8W	J8JDS5 (1)	J8JDS
8J1R1	JG2ML*	DI60DXMB	DL7UNG	H2N3BNA	KA2AEV	J8JDS5 (1)	J8JDS
8N1NRT	JF1RW*	DL0X	DL8YBM	H2PY2PT	NN1N*	J8JDS5 (1)	J8JDS
8P2K (1)	KU9C	DM200TSV	DL4WK	H2PY35B	PY35B*	J8JDS5 (1)	J8JDS
8P5A (1)	NN1N*	DQ0HARZ	DF1AA	H2DX	M0URX	J8JDS5 (1)	J8JDS
8Q7DV (1)	R9DX	DQ60WAE	DF1QR	H3W3ABA	W3ABA	J8JDS5 (1)	J8JDS
9A1DL4PAC	DL4PAC	DR50RRDXA	DJ6QT	H3A (1)	ON4IQ	J8JDS5 (1)	J8JDS
9A0YOTA (12/14)	OM2FY	DR60INN	DD2ML*	H3LFE	RW6HS*	J8JDS5 (1)	J8JDS
9A14YOTA	OM2FY	DU37K7W	K2PF*	H3LFE	EA5GL*	J8JDS5 (1)	J8JDS
9A1P (1)	9A2RD	DU3W4RS	A4U*	H41AD4Z	AD4Z	J8JDS5 (1)	J8JDS
9A90Z	9A3JB	DU3YL3JM	K2PF*	HK1NA (1)	K6IPM	J8JDS5 (1)	J8JDS
9H30G (>10)	DL4HG	DU7N7ET	N7ET	HK6DOS (no longer)	EA5KB	J8JDS5 (1)	J8JDS
9H3TX (1)	DL5XAT	DU9AQQ	EA5GL*	HK6DOS (no longer)	EA7FTR*	J8JDS5 (1)	J8JDS
9J2B0	G3TEV*	DX0YOTA (12/14)	OM2FY	HRI1HF8	EA5IDQ	J8JDS5 (1)	J8JDS
9M2PAORRS	PA0RRS	E2E (1)	H51AC	HR22W (1)	W0MM	J8JDS5 (1)	J8JDS
9M2MRS	PA0RRS	E2X (1)	E20GMV	H50ZAR (1)	K3ZO	J8JDS5 (1)	J8JDS
9M6NR1J (1)	JF1SJT	E51RAT	N1SDX*	H50ZDY	SM3CYM	J8JDS5 (1)	J8JDS
9M6NA (1)	JE1JKL	E74A	K2PF*	H50ZG	LA7JO	J8JDS5 (1)	J8JDS
9M6XRO	M0URX	E75OEBL	E77E	H50ZKG	F8AXX*	J8JDS5 (1)	J8JDS
9N7KT	JANCDG	EA6AMB	DL5ZAA	H50ZLB	K0BJ	J8JDS5 (1)	J8JDS
9N7RZ	JA8RUZ	EA6FO (1)	EA5BM	H51AH	H51JZT	J8JDS5 (1)	J8JDS
9Y4V3EJY	VE3EY	EA8DKSAN	DK5AN	HV65P	IK0FVC*	J8JDS5 (1)	J8JDS
9Y4W (1)	DL4MDO	EA8DL3ASM	DL3ASM	HZ1IQ	IK0FVC*	J8JDS5 (1)	J8JDS
A22L	Z51L*	EA8KILZ (1)	K1LZ	HZ1SQ	N7RO	J8JDS5 (1)	J8JDS
A25DX (1)	Z56RJ	EA8OHZBP	OH2BP	HZ1SK	IZ8KML	J8JDS5 (1)	J8JDS
A25J	Z55J*	EA8RA1A	RN3RQ	IB9T (1)	IT9TQH	J8JDS5 (1)	J8JDS
A35DX (11/14)	DF2LU	EA8SM6FKF	SM6FKF	ICS/OE1MHL	OE1MHL	J8JDS5 (1)	J8JDS
A42A (1)	A47RS	EA8DBM	RC5A	IHR8 (1)	IZ1GAR	J8JDS5 (1)	J8JDS
A43YOTA (12/14)	OM2FY	EA8URE/YOTA	OM2FY	IIOC (1)	S50C*	J8JDS5 (1)	J8JDS
A44ND	A47RS	EA8IKR	OE1KR	IIT (1)	IZ1UKG	J8JDS5 (1)	J8JDS
A6N4QS	N4QS	EA8YRS	EA5URS	I12YOTA (12/14)	OM2FY	J8JDS5 (1)	J8JDS
A6VE6LB	VE6LB	EA8T7W (1)	EA7OT	I9P (1)	IT9CHU	J8JDS5 (1)	J8JDS
A6YO3FR1	YO3FR1*	EA8AB	EA8AB	I9YOTA (12/14)	OM2FY	J8JDS5 (1)	J8JDS
A68ND	IZ8CLM	EA8DU (1)	EA5HPX	I01T (1)	IK1RQT	J8JDS5 (1)	J8JDS
A61DD (>10/14)	IZ8CLM	EA8SD (1)	EA5YI	I05D (1)	IK5SRLP	J8JDS5 (1)	J8JDS
A61Q	EA7FTR*	EA8F1A (1)	EA1XT	I09Z (1)	IT9DSZ	J8JDS5 (1)	J8JDS
A61ZA	IZ8CLM	EA8FSR (1)	EA5BWR	I09MQ	IT9MRM	J8JDS5 (1)	J8JDS
A65BD (1)	G5LP	EA8F80 (1)	DJ1OJ	IR1Y (1)	IK1YDB*	J8JDS5 (1)	J8JDS
A65CA (1)	RV6AJJ	EA8F8S (1)	OH2BYS	IR2C (1)	EA5YI	J8JDS5 (1)	J8JDS
A71BX (1)	EA7FTR*	EA8F8U (1)	EA8URE*	IR4M (1)	I4IFL	J8JDS5 (1)	J8JDS
				IS0/S50P	IS0/S50P	J8JDS5 (1)	J8JDS
				IS0/S53CC	IS0/S53CC	J8JDS5 (1)	J8JDS
				IS0/S53XX	IS0/S53XX	J8JDS5 (1)	J8JDS
				IS0/S5500	IS0/S5500	J8JDS5 (1)	J8JDS

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u. a. die folgenden direkten QSL-Eingänge: AT5RP, T30D, XF1P, VR2XMT und ZF2AH sowie via Büro (meist über Manager): 4S7DOG, 4S7KKG, 4S7UJG, 5V7TH, 5W1SA, 6W7SK, 7Q7GM, A35AX, A52SV, CP9/DF7NX, CR1X, CR2X, CV5K, CW5O, FG/DM1DZ, FJ/DK7LX, F08WBB, FS/DK5ON, HB0/DF4SA, IS0/IK5EKB, J8/DH5FS, GM4SSA, S7GM, TA/UY2UQ, TA4/G4IJD, TF8GX, TJ3AY, TK/OH2KW, TO7BC, V31RU, XP1A, XT2CJA, XV9NPS, YB9/DL3KZA, YP1S sowie via LoTW: 3G1B, 3V8BCC, 4K6FO, 4W/G3ZEM, 5B4AIF, 5J0R, 8P2K, 9M2CNC, 9M2TO, A65BP, A71EM, BV1EL, CX9AU, DU3LA, E21EIC, FK/JK1KSB, FT4TA, GI5I, GJ8DX, GM4SSA, HK1NA, IT9JOF, MJ5Z, OH0CC, OJ0AM, P40YL, PZ5RA, T6T, VK9DLX, VK9LM, VK9XSP, VP9I, YB0NFL, YB5QZ, YS1/NP3J, YV5JBI, ZA/S56A, ZD8RH, ZD9XF sowie ZF2DX.

Pierre, HB9AMO, äußerte sich zum 9Q5BQ-LoTW-Status: „Momentan gebe ich meine handgeschriebenen QSO-Daten in Logger32 ein, um sie schließlich ins LoTW hochzuladen. Bei 12.500 Kontakten ist allerdings etwas Geduld erforderlich.“

Neue QSL-Route: Vasiliy, RW6HS, betonte, dass er nunmehr als aktueller QSL-Manager für CO2IR zuständig ist.

EG8ARC: Dieses Sonderrufzeichen war vom 17. bis 24. 11. 14 anlässlich der Atlantic Rallye For Cruisers (ARC) QRV. Die ARC vereint jedes Jahr mehr als 200 Boote mit 1200 Seglern, um den Atlantik von Gran Canaria nach Saint Lucia zu queren. QSL via EA8URL.

Maurice, F5NQL, ist neuer QSL-Manager für FH/FM5CD, FH/F5ROP und FH/F4AJQ, die von Mayotte gefunkt haben, bevor sie nach Tromelin (FT4TA) gingen. Die QSL-Karten sind inzwischen gedruckt und sämtliche Verbindungen mit ihnen werden automatisch übers QSL-Büro beantwortet.

Oscar, HK6DOS, teilte mit, dass weder EA7FTR noch EA5KB weiterhin QSL-Mana-



Mehr Informationen zum QSL-Service von RW6HS gibt es auf <http://rw6hs.ucoz.ru/index/services/0-18> Screenshot: UU

ger für ihn sind. Zurzeit funktioniert daher nur der Weg über eQSL.

QSL-Status VK9DLX und VK9LM: Am 27. 11. 14 kam die Information, dass die QSL-Karten in Druck gingen. Unsicher ist, ob sie noch vor Weihnachten ausgeliefert werden, doch spätestens im Januar startet der Versand. Bitte nutzen Sie auch OQRS auf <http://oqrs.lagunaria-dx-group.org>. Die Logs beider Stationen wurden inzwischen ins Logbook of The World hochgeladen. Weitere Informationen finden sich auf www.lordhowe2014.org.

VP5/G3SWH: „Es tut mir leid berichten zu müssen, dass abgesehen von einer kleinen Anzahl von QSLs die erste Charge von Karten mit der Post zwischen der Druckerei in der Ukraine und Großbritannien verloren gegangen ist“, so Phil, G3SWH. Eine Ersatzlieferung steht noch aus.“ Da er über Weihnachten nicht zu Hause ist, beginnt er Anfang Januar mit der Beantwortung der direkten QSL-Anfragen, um die jährliche IOTA-Aktualisierung abzusichern. VP5/G3SWH wurde Anfang Oktober 2014 von DK7LX und G3SWH von Grand Turk Island (NA-003) betrieben.

Aufgrund der weltweiten Probleme mit der Managertätigkeit von Kadek, YB9BU, rät Roger, G3KMA, mit einem Statement vom 11. 11. 14 jedem Inseljäger davon ab, weiterhin QSL-Anfragen – egal für welche YB-Insel-Expedition – an o.g. Station zu senden. Weiterhin meint G3KMA, dass Inselaktivisten aus und in Indonesien auf die QSL-Managerstätigkeit von YB9BU verzichten sollten (d. Red... diese QSL-Erfahrungen können bestätigt werden).

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.

Quellen: 425 DXNews, The OPDX Bulletin

Rufzeichen	Adresse
A45XR	Krzysztof Dabrowski, P.O. Box 2038, CPO 111 Oman
A71CO	Khalid Almarri, P.O. Box 13660, Doha
AF6WX	Akihito Nishikawa, 19500 Pruneridge Ave. #4205, Cupertino, CA 95014
EA3GUO	Jose Sala Ruiz, P.O. Box 123, E-17261 Calonge - Girona GI
GM0HCQ	Mike E. P. Glorstein, 27 Stormont Way, Scone, Perthshire PH2 6SP
GM4FDM	Tom Wylie, 3 Kings Crescent, Elderstrie, Strathclyde PA5 9AD
HR2J	Javier Pirel, Box 2754, San Pedro Sula
IK0FVC	Francesco Valsecchi, Via Bitossi 21, I-00136 Roma - RM
IZ0FGA	Alessandro Colasanti, Via Pia Nalli 30, I-00134 Roma
J69DS	Frans Van Santbrink jr., Box BH 29, Babonneau
JA0FKK	Hidenari Hagihara, 165, Naganohara, Iida City, Nagano, 399 2562
JA0JHQ	Nobuaki Hosokawa, 1458-25, Okagami, Asao-ku, Kawasaki, 215-0027
JA1UII	Takeshi Ono, 3-33-11, Hachioji, Saitama, 338-0006
JA1VND	Tsutomu Horikoshi, 636-1, Yoshii, Yoshii-Machi, Takasaki, Gunma, 370-2132
JA1WSX	Hiroo Ide, 5-55-7, Sakae, Tachikawa, Tokyo, 190-0003
JA2BS	Mauro Kato, 2-1-51, Yamaki, Nishi, Nagoya, 452-0833
JA3JND	Toshiharu Kurue, 11-2-404, Ichiriyama, Nishinomuya, Hyogo 663-8002
JA4BVU	Tom Sato, 2386, Imazu-town, Fukuyama-city, Hiroshima-pref. 729-0111
JA4OK	Takahiro Ishizu, 6-18, Higasonomichi, Onomichi-city, Hiroshima, 722-0051
JA7DAJ	Hiroshi Ueno, 27-1, Aza-Aburaden, Watari-town, Watari-gun, Miyagi-pref. 989-2351
JA7HMZ	Shoji Igawa, 17, Shirogane-cho, Yukobori, Yuzawa-city, Akita, 019-0204
JA7ZP	Akio Funaki, 27-11, Turube-machi, Hiro-omote, Akita-city 010-0041
JA8CDG	Ken Tanuma, 1-20-8, Tsunakawa, Machida, Tokyo
JARRLZ	Toshikazu Kawanishi, CPO Box 57, Asahikawa, 070-8691
JE1HXZ	Mitsuru Murata, 12-34, O-hara 3-Chome, Kumagaya-city, Saitama, 360-0812
JE9MBV	Kazuyuki Matsumi, 1-3-10, Matsugasaki, Obama-city, Fukui, 917-0018
JF1IRW	Takekiko Uriu, Box 27, Naria, Chiba-ken, 286-8691
JG2MLI	Yath Yoshikawa, Johoku 1-63-2, Nishi, Nagoya-city, Aichi-pref. 451-0023
JH1GTU	Yasushi Nagasawa, 3253, Shinyoshida, Koboku-ku, Yokohama, 223-0056
JH1RWA	Tamura Kunisato, 1-7-14, Fukamida, Yamato-city, Kanagawa, 242-0013
JH7QXJ	Sato Kouetsu, 9-15, Aoba, Nakayama-machi, Yamagata, 990-0411
JH7WER	Kaoru Sato, 2-8-45, Ochiai, Aoba-ku, Sendai-city, Miyagi-pref. 989-3126
J11JKW	Hirayuki Saito, 4-30-14, Edahaji-gai, Tsuzuki-ku, Yokohama-city, Kanagawa, 224-0006
J11LET	Koji Iijima, 7-12, Tenma, Gyouda, 36-80076
J11WTF	Anhide Noda, 5-18-2, Rokkakubashi, Kanagawa-ku, Yokohama-city, Kanagawa 221-0802
K2PF	Ralph G. Fanello, 23 Old Village Rd., Hillsborough, NJ 08844-4008
K3TEJ	John L. Bednar, 340 Mac Arthur Dr. Orwigsburg, PA 17961
K8NA	Theodore Pauck jr., 2820 Lenox Rd., Troy, MI 48068
KE8G	James J. Blanca jr., 11209 Sharon Dr., Parma, OH 44130
KG2A	Kei Fukuda, 1004 N. Plum Grove Rd., #307, Schaumburg, IL 60173
KH6CG	Stan Schwartz, P.O. Box 25756, Honolulu, HI 96825
LU5XP/D	Ovaldo A. Santarone, Calle N°561 e 15 y del Valle, Balarce, BU 7620
NH2DX	Marian Islands DX Assn., 279 Gardena Ave., Mangiala, GU 96913
NN1N	David C. Patton, P.O. Box 96, Ashford, CT 06278
OM2FY	Branislav Daras, Box 6, SK-82008 Bratislava 28
PF4T	Tom Braam, Wijngaard 73b, NL-8253 LK Dronten
PJ4LS	Hans Van Hese, Kaya Berilo 20, Bonaire
RX3F	Serge V. Pavlov, pr. Tupoleva 4-60, Domodedovo, Moskovskaya obl. 142007
SM6GOR	Jan Persson, Bolum Korsgardens, Mejeri, SE-521 98 Bruddetorp
SM6JBC	Johnny Berg, Trupetgatan 1, SE-543 36 Tibro
V73RT	Rob C. Taylor, PSC 701 Box 768, APO, AP 96555-0008
V85TL	H. Tamar Lampoh, Box 849, MPC, Old Airport Rd., Berakas, BSB, BB-3577
VE3FC	Artem Grinchenko, 2363 Fundy Drive, Oakville, ON L6M 4W7
VK2BJ	Barry Simpson, 20 Monterey St., St. Ives, NSW 2075
VO1MP	Gus Samuelson, 28 Skimmers Rd., Portugal Cove St. Philips, NLA1M 1S1
VR2XAN	Alberto Annesi, 1/F, 7A Nam Shan Road, Peng Chau Island, Hong Kong
VU2DSI	Dattatry S. Deogaonkar, Surabhi, Meherabad, Ahmednagar 414006
VU2EXP	Rajesh P. Vagadia, Khetsi Kala St., Near Bedi Gate Tower, Rajkot 360001
VU2JAU	Jayant S. Bhide, Near Pragati Lodge, Behind Bharat Talkies, Shinde Ki Chhawani, Gwalior 474009
W4PA	Scott E. Robbins, 200 W. Jackson Ave. #405, Knoxville, TN 37902
W5AP	James T. Sharp, 6602 Emerald Dr., Colleyville, TX 76034
W6TLD	Taiki Iida, 3300 N 1st Street, San Jose, CA 95134
W8CAA	Janet K. Pater, 2419 Pierson Rd., Oxford, OH 45056
W8GEX	Joseph B. Pater, 2419 Pierson Rd., Oxford, OH 45056
YS1GMV	Mario Moran, Avenida Independencia 25, Colonia General Arce, San Salvador
ZS9YOTA	Nico Van Rensburg, P.O. Box 8725, Edleen 1625 RSA



Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL
Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl
E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

Jürgen Engelhardt, DL9HQH
Azaleenstr. 31, 06122 Halle
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

Digital Voice

■ Neues rund um DMR

Die Interradio in Hannover entwickelt sich immer mehr zu der Messe rund um Neuigkeiten, Trends und Informationen zum Thema DV. Viele der Messestände zeigten das Produktportfolio vor allem bezüglich DMR, D-STAR und auch Yaesu mit Fusion war zu sehen. Am Difona-Messestand konnte man Informationen von Stefan, DL1BH, und Michael, DJ2VA, über das Hytera-Netz bekommen. Zu bestaunen gab es das kleine Hytera-Handfunkgerät PD355/365, das neben analog auch DMR beherrscht, allerdings nur 32 Kontakte verwalten kann. Ferner sind 256 Kanäle in drei Zonen erreichbar.

Bei einer maximalen Sendeleistung von 3 W sowie CTCSS und CDCSS sorgt ein Li-Ion-Akku mit 2 Ah für eine Betriebsdauer von 12 h. Einige Softwareprobleme sind im laufenden Betrieb schon auffällig geworden, man kann jedoch davon ausgehen, dass beim nächsten Firmware-Update auch diese beseitigt werden. Das PD355 hat eine Masse von 160 g und die Abmessungen (123 × 55 × 23 mm).

Auch Motorola stellte sein schon länger in den USA als SL300 bekanntes Gerät für Europa als SL1600 auf der PMR-Expo in Köln vor. Das Gerät besitzt fast die gleichen Abmessungen wie das Hytera-Pendant mit (125,7 × 55 × 22 mm). Es bietet 99 Kanäle, programmierbar als analoge FM- oder DMR-Kanäle. Als Display dient eine Siebensegment-16-Ziffern-Matrix-Anzeige hinter dem Gehäuse des Gerätes (leuchtet durch). Damit ist es äußerst robust und durch IP54 gegen Staub und Wasser geschützt. Die Leistung ist programmierbar in 1-, 2- bzw. 3-W-Stufen.

■ Hytera-Netz und Zukunftsperspektiven

Hans-Jürgen, DL5DI, und Thorsten, DG1HT, stellten in einer Präsentation Neuigkeiten rund um das Hytera-DMR-Netz vor. Als Einführung zeigte Hans-Jürgen wie die Registrierungsdatenbank für die DV-Netze aufgebaut und auch abgefragt werden kann. Er ging vor allem auf das Problem der Synchronisierung mit der Datenbank des DMR-MARC-Netzes in den USA ein. Mit Stand Ende November 2014 können wir den Prozess der Umstellung als vollzogen ansehen. Einige Probleme und kleinere Baustellen sind noch vorhanden, die nun nach und nach abgearbeitet werden müssen. Der DMR-Live-Monitor wird zukünftig weiter überarbeitet und modernisiert. Eine genaue Anzeige des RSSI-Wertes und Positionsdaten wären sicherlich wünschenswert. Im Hytera-Vortrag wurden als Zukunftsaussichten noch die Vernetzungsmöglichkeiten

mit D-STAR, Echolink, SIP, Mumble (analog) usw. diskutiert. Auch die genutzten Reflektoren und ihre schnell gewachsenen Netzwerkstrukturen wurden mit ihren Vorteilen beschrieben.

Aufgrund meiner sehr schlechten Erfahrungen von Relaisstörern und Störungen im Ruhrgebiet werde ich solch eine Verbindung von analog und DV auf meinen digitalen Umsetzern nicht realisieren.

■ MOTOTRBO trifft Android und iOS

Innerhalb eines Vortrages auf der Interradio 2014 wurde beispielhaft ein neues Software-Produkt namens *MotoTRBO Anywhere* von Motorola vorgestellt. Was ist die Idee dahinter und welchen Nutzen können wir für den Amateurfunk daraus ziehen? Erst einmal ist das Produkt kein Ersatz für ein konventionelles Funkgerät, sondern erweitert den Betrieb über die Reichweite eines Repeaters hinaus. Jedes Smartphone mit Android- oder iOS-Betriebssystem kann sich über LTE (3G, 4G) oder WiFi an einen Motorola-Anywhere-Server (MTA) anmelden. Über ein XRT-9000/9100-Gateway hat man eine direkte Verbindung an ein IPSC- bzw. Capacity-Plus-DMR-System. Die Software als App ist frei verfügbar und z. B. über Google Play installierbar. Derzeit versuchen wir noch Capacity- und Software-Maintenance-Lizenzen sowie Talkpath-Lizenzen für den *dl-master* zu erhalten. Gedanken müssen wir uns ebenfalls über Capacity-Plus und Linked-Capacity-Plus machen, um die volle Funktionalität zu erhalten. Ein MTA verwaltet 500 aktive Nutzer. Es sind 30



Jochen, DL1YBL, kurz vor Übernahme des Mikrofons zu seinem Vortrag „MOTOTRBO trifft Android“ auf der Interradio 2014 Foto: Interradio

Einzel- oder Gruppenrufe zwischen den Smartphones oder insgesamt 60 Gespräche mit DMR-Geräten möglich. Diese Entwicklung zeigt, dass sich in Zukunft die Kommunikation immer mehr in Richtung kleiner und flexibler universeller Geräte entwickeln wird.

Auf der PMR-Expo in Köln war die neueste Software-Version von *MotoTRBO Anywhere* und auch WAVE für TETRA zu sehen. Nach einem Test mit einem Samsung S5 und der MOTOTRBO-App war es möglich, über ein hausinternes WiFi-LAN mittels Gruppen und Individual-Rufzeichen sowie einem SL1600 zu kommunizieren. Die Sprachqualität auf beiden Seiten war sehr gut. Das WAVE-Produkt für TETRA bietet Teams die Möglichkeit, innerhalb einer Cloud oder einer eigenen IT-Infrastruktur

eingesetzt zu werden. Dadurch gibt es die Möglichkeit einer Interoperabilität zwischen heterogenen Netzen wie DMR, TETRA, P25 usw. Intelligente (smarte) Endgeräte können ebenfalls über ein 3G/4G-LTE-Netz durch PTT-Push-to-Talk teilnehmen.

Das Problem fehlender Interoperabilität durch Diversität, das wir jetzt schon im Amateurfunk haben, könnte mit diesen Ansätzen gelöst werden. So ist z. B. ein D-STAR-System vom Konzept inkompatibel zu DMR oder Yaesu Fusion, TETRA oder P25 und umgekehrt. Daran müssen wir in Zukunft arbeiten, damit diese Inseln über gute Brücken beidseitig zusammenwachsen können.

Packet-Radio

■ Digipeater

DB0BBG (Bamberg)

Im Oktober gab es einige Änderungen der Hardware bzw. Software von DB0BBG. Dabei wurde der RMNC/Flexnet durch DL7/XNET ersetzt. Durch die erfolgte Umstellung lassen sich nun auch die HAMNET-Links für Packet-Radio nutzen.

DB0FBG (Freiberg)

Nach mehrmonatigen Umbauarbeiten ist der Digipeater nun mit neuer Hardware wieder betriebsbereit. Den bisherigen Knotenrechner hat man durch einen DL7-7 ersetzt, der um einen DL7-7-Link erweitert wurde. Die für DB0FBG speziell vorgesehenen Modems konnten abermals angepasst und somit wiederverwendet werden. Für den 76k8-Zugang kommt ein für den DL7-7 entwickeltes Modem (DM-307) zur Anwendung. Informationen zu diesem System kann man unter <http://nt-g.de> bekommen. Auf dem neuen System läuft weiterhin XNET, wobei die früher verwendeten Portnummern beibehalten wurden. Betriebserfahrungen bitte per E-Mail an dl1jad@dar.c.de.

DB0TOD (Hochkopf)

In den vergangenen sechs Monaten gab es bei DB0TOD einige Ergänzungen bzw. Umbauten. Die Umbauten bezogen sich auf D-STAR und HAMNET. Für den D-STAR-Zugang wurde der bisherige 70-cm-PR-Zugang genutzt. Um weiterhin in Packet-Radio bei DB0TOD einsteigen zu können, hat man den früheren 2-m-Zugang reaktiviert. Um die Erweiterungen bzw. Umbauten durchzuführen, waren einige „Berggänge“ bzw. Mastbesteigungen nötig. Für diese Mühen wurden die Betreiber des Digipeaters mit einer wunderbaren Sicht auf die Alpen belohnt.

Hier noch die aktuellen technischen Daten: Als D-STAR-Repeater wird ein KF451 von Bosch auf 438,500 MHz (-7,6 MHz) und UP4DAR genutzt. Der Packet-Zugang ist mit 1k2 auf 144,8375 MHz zu erreichen. An Linkverbindungen stehen die HAMNET-Links zu DB0FRG (Freiburg) auf 5 GHz und zu DB0XR (Hornberg) auf 2,4 GHz zur Verfügung. Ein weiterer HAMNET-Link zu DB0HRH (Küssaberg) ist in Planung. Die Packet-Radio-Links zu DB0FRG, DB0HRH und DB0SAE (Bad Säckingen) sind weiterhin in Betrieb.

Sat-QTC

Bearbeiter:
Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: th.frey@vtxmail.ch

■ Japanische MicroSats gestartet

Am 6. 11. 14 um 0736 UTC startete eine Dnepr-Rakete mit der primären Nutzlast Asnaro-1 und vier Microsatelliten vom Startplatz in Dombrowsky in der Nähe von Yasny, Russland. Kosmotras berichtete, dass alle Satelliten in ihren vorgesehenen Orbit ausgesetzt wurden.

Die vier japanischen Microsatelliten, zwei davon mit Amateurfunk-Downlinks, sind ChubuSat-1, TSUBAME, Hodoyoshi-1 und QSAT-EOS. Im 70-cm-Band wurden Signale von ChubuSat-1 und TSUBAME empfangen. Informationen und ein Video vom Start sind unter http://russianspaceweb.com/dnepr_asnaro.html verfügbar.

■ TSUBAME

TSUBAME ist ein MicroSat des Laboratory for Space Systems im Tokyo Institute of Technology. Neben vier Ingenieurs- und Wissenschaftsmissionen sollen Funkamateure auch wieder via Internet Telemetriedaten übermitteln. Mehr Informationen sind unter http://lss.mes.titech.ac.jp/spp/tsubame/abst_e.html verfügbar. Am 6. 11. 14 um 1351 UTC hörte JE9PEL die CW-Bake auf 437.275 MHz. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 40302.

■ LO-75 und TeikyoSat-3 sind verglüht

Laut Space-Track.org sind LO-75/CAPE-2 am 23. 10. 14 und TeikyoSat-3 am 25. 10. 14 in der Erdatmosphäre verglüht.

■ AO-7 40 Jahre im Orbit (2)

Der Amateurfunksatellit AMSAT-OSCAR-7 wurde bekanntlich am 15. 11. 1974 mit einer Delta-Rakete von der Vandenberg Air Force Base in den Orbit gebracht. Nach knapp sieben Jahren Betrieb verstummte der Satellit wegen eines Batterieschadens im Jahr 1981.

21 Jahre später, am 21. 6. 02, hörte Pat Gowen, G3IOR, erneut die 2-m-Bake von AO-7. Der Kurzschluss in der Batterie hatte sich über die Jahre aufgelöst und der Satellit wird nun direkt über die Solarpaneele mit Strom versorgt. Noch heute kann man die CW-Bake mit einem „verschmierten“ Morsesignal manchmal auf 145.9715 MHz hören.



Karl Meinzer, DJ4ZC, mit dem für AO-7 entwickelten Lineartransponder



AMSAT-OSCAR-7 beim Start mit einer Delta-Rakete am 15. 11. 1974
 Fotos: AMSAT-DL

Seither ermöglichte OSCAR-7 vielen Funkamateuren etliche DX-Kontakte. Der Satellit zeugt von hohem technischen Standard, da er auch noch nach so vielen Jahren funktioniert. Informationen zu AO-7 finden sich auf der Website ww2.amsat.org/?page_id=1031.

■ Erste CubeSat-Mission der Vereinigten Arabischen Emirate

Das in Dubai ansässige Institut für fortgeschrittene Wissenschaft und Technik, EIAST, arbeitet mit der Amerikanischen Universität von Sharjah an der ersten CubeSat-Mission der Vereinigten Arabischen Emirate. Sie soll unter dem Namen Nayif-1 mit einer Falcon-9-Rakete Ende 2015 starten. Der CubeSat soll innerhalb seiner mechanischen Abmessungen von 100 × 100 mm Kantenlänge auch Raum für Kommunikationseinrichtungen bieten.

■ NanosatC-BR1 ist ausgefallen

Der erste brasilianische Satellit, NanosatC-BR1, ist wegen Problemen mit den Batterien ausgefallen, die Mission kann nicht länger fortgesetzt werden. Die Spannung erreicht nicht viel mehr als 6,5 V, was für einen normalen Betrieb nicht mehr ausreicht. Der Grund für diesen Spannungsabfall ist nicht bekannt, es wird jedoch versucht, die Spannung anzuheben. Die Perspektive, ob dies gelingen wird, sei nicht sehr optimistisch.

■ AO-73 ein Jahr im Orbit

Vor einem Jahr, am 21. 11. 13, um 0710 UTC, startete FUNcube-1/AO-73 ins All. Die ersten Signale wurden von ZS1LS um 0737 UTC empfangen und er konnte die Daten via Internet ins „Data Warehouse“ (<http://warehouse.funcube.org.uk>) übermitteln.

Seitdem funktioniert der Satellit sehr zufriedenstellend. Die Batterie wird stets 7 bis 10 min nach Wiedereintritt in das Sonnenlicht – nach einer Eklipse – wieder voll geladen und die Spannung fällt nicht unter 8 V.

Am 21. 11. 14 feierte man den ersten Geburtstag des Satelliten. Dessen Transponder wurde

bereits am 20. 11. 14 abends aktiviert, damit er während des gesamten Geburtstages verfügbar war.

■ ChubuSat-1 neu im Orbit

Mit dem MicroSat des Komaki Amateur Radio SATCOM Club ist geplant, einen Packet-Radio-Crossmode-Digipeater zu aktivieren, wenn die Primärkommunikation nicht benutzt wird. Primär sollen mit einer optischen und einer Infrarotkamera Einzelheiten auf der Erde sowie Weltraumschrott fotografiert werden. Der Satellit verfügt über eine Dreiachsens Stabilisierung. Von der IARU wurden folgende Frequenzen koordiniert:

Bake: 437.485 MHz (CW).

Uplink: 145.980 MHz (1k2-Bps-Packet-Radio).

Downlink: 437.485 MHz (9k6-Bps-Packet-Radio).

Weitere Informationen sind im nicht mehr ganz aktuellen Dokument www.frontier.phys.nagoya-u.ac.jp/chubusat/ChubuSat-20130311.pdf ersichtlich. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten lautet 40300.

■ Samantha Cristoforetti, IZ0UUF, auf der ISS

Seit dem 24. 11. 14 gibt es nach der kürzlichen Rückkehr von Alexander Gerst, KF5ONO, nunmehr Chancen auf eine weibliche Stimme aus dem All bei ARISS-Schulkontakten. Die ehemalige Kampfpilotin Samantha Cristoforetti, IZ0UUF, ist die erste italienische ESA-Astronautin auf der Internationalen Raumstation ISS. Sie soll im Mai 2015 wieder auf die Erde zurückkehren.

Es gibt bisher schon so viele Anmeldungen für Schulkontakte, dass die IARU-Region I mit theoretischen Wartezeiten von wenigstens drei Jahren rechnet. Über Twitter erreicht man Samantha via <https://twitter.com/AstroSamantha>.

Quelle: AMSAT-UK



Samantha Cristoforetti, IZ0UUF
 Quelle: NASA

■ HAMSAT II als Ersatz für VO-52

Wie AMSAT-India meldet, ist ein möglicher neuer OSCAR-Satellit aus Indien in Planung. Er soll Nachfolger des beliebten Amateurfunksatelliten HAMSAT (VO-52) werden, der über neun Jahre lang eine wertvolle Kommunikationsressource war, bevor er am 11. 7. 14 durch den Ausfall der Lilon-Batterien seinen Dienst einstellte.

Nitin Muttin, VU3TYG, von AMSAT-India erklärte, hierzu sei eine enge Kooperation mit dem Start-Up-Unternehmen Dhruva Space geplant. Der Satellit soll mit einer PSLV-Träger Rakete der indischen Raumfahrtbehörde ISRO mitfliegen. Ausführliche Informationen finden sich auf amsatindia.org.

Quelle: AMSAT-India

Bergfunk-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
Försterweg 8, 09437 Börnichen
E-Mail: dl2hsc@darcd.de



■ SOTA international

Seit dem 1.12.14 sind die Azoren eine eigene SOTA-Assoziation. Joao, CU3AA, erstellte die Listen. Auf den neun größten Inseln sind insgesamt 29 Berge der Assoziation CU zu aktivieren.

W7O: Neuer Manager in Oregon ist Etienne, K7ATN. Er löst Guy, N7UN, in dieser Funktion ab.

OK: Das SOTA-Management ist dabei, die tschechischen Berglisten auf Regelkonformität zu prüfen. Dabei werden sicher wie in DM eine Menge Gipfel dem Rotstift zum Opfer fallen. Ähnliches ist für die Tiroler (OE/TI) Berge geplant. Etwa die Hälfte der Berge könnte hier gestrichen werden.

SOTA-Challenge 2015/16: MM0FMF stellt im SOTA-Reflector (reflector.sota.org.uk) den neuen Wettbewerb vor. Wie bereits bei der 12-m-Challenge gibt es diesmal für Aktivitäten auf 6 m und auf 10 m zusätzliche Punkte. Die Auswertung erfolgt automatisch, wenn die Verbindungen in die Online-Datenbank eingetragen werden.

■ SOTA DL/DM

Nach seiner SOTA-Wanderung zur Ham Radio 2014 plant Volker, DK2MT, eine neue Tour. In der Zeit vom 14.2. bis zum 21.2.15 will er nach der Anreise mit der Bahn ins Sauerland bis zu zehn SOTA-Berge aktivieren. Beginn



Lutz, DJ3AX, und Hund Benny auf dem Weg zum Großen Beerberg (DM/TH-001) am 16.11.14

Foto: DJ3AX

nend in Bödefeld südlich von Meschede wandert er von Altastenberg über Züschen, Medelon, Hildfeld und Willingen nach Olsberg. Ob er das alles schafft, ist jedoch angesichts der Kürze der Tage und unvorhergesehener Wetterbedingungen noch nicht sicher.

Lutz, DJ3AX, setzte im November seine Rennsteigwanderung in Thüringen mit Berg Nr. 31 fort. Am 16.11.14 konnte er vom Großen Beerberg (DM/TH-001) 28 QSOs auf 40 m in CW unter dem Rufzeichen DL0GMA führen, am 30.11.14 war Lutz vom Großen Inselfberg (DM/TH-004) auf 2 m in FM aktiv.

Robert, DM1CM, stellt auf seiner Seite des SOTA Mapping Projects einen „HF Linked Dipol Antenna Designer“ zur Verfügung. Unter

www.sotamaps.org/extras.php besteht die Möglichkeit, sich online die gewünschte Antenne berechnen zu lassen.

■ GMA/SBW

GMA: Mario, DL4MFM, hat auf der GMA-Seite (www.cqgma.eu) einige Neuerungen eingeführt. Seit dem 20.11.14 ist ein neuer Server für verschiedene Dienste wie SMS, RBN, SOTA, HuMPS und DX-Cluster online. In der Statistik gibt es den neuen Menüpunkt „Chaser-Muffel“. Der Jäger sieht hier, welche Jäger-QSOs er noch nicht bestätigt hat.

SBW: Dass auch „Flachländer“ an einem UKW-Bergwettbewerb teilnehmen, zeigt Joe, DL3VL, aus Berlin. Mittlerweile ist er eine gefragte Talstation bei den Bergfunkern und von vielen Bergen der Sächsischen Schweiz oder des Erzgebirges usw. aus erreichbar (falls er nicht selbst in den Bergen unterwegs ist).

Die Abrechnung des **SBW 2014** (Sächsischer Bergwettbewerb) muss bis zum 31.1.15 bei DL2DXA eingereicht werden (die Regeln stehen auf www.dl2to.de). Gewertet werden die Kategorien 2 m + 70 cm, 23 cm und höher sowie YL. Die YL-Kategorie wird ab einer Teilnahme von mindestens drei YLs eingeführt, hier sind die Punkte aller Bänder zusammengefasst. Berg- und Talpunkte werden in allen Kategorien addiert.

■ Bergfunk-Termine 2015

GMA-S2S-Wochenenden im ersten Halbjahr: 7.2. und 8.2., 2.5. und 3.5. (mehr auf www.cqgma.eu);

Bayerischer Bergtag BBT im ersten Halbjahr: 7.2. und 8.2., 21.2. und 22.2., sowie 30.5. und 31.5. (Achtung: neue Ausschreibung → www.bergtag.de);

Treffen Amateurfunk Erzgebirge **TAE**: 2.10. bis 4.10.15. (www.wildenstein.de/amateurfunk/).

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

■ MAR-Runde

Hinter der Abkürzung MAR (Medical Assistance Radio) verbirgt sich ein Zusammenschluss von überwiegend deutschen Funkamateuren, die vorrangig im medizinischen Bereich tätig sind oder es früher einmal waren. Sie bieten in Not- und Katastrophenfällen ihre Hilfe und Unterstützung mit den Mitteln des Amateurfunkdienstes an.

Gegründet wurde die Runde vor mehr als 30 Jahren von Dr. med. Wilfried Ruppert, DJ5RT. Der im Jahr 2010 verstorbene OM Herbert Schneider, DF9KN, war über viele Jahre als Netcontrol-Station aktiv. Momentan sind über 40 Teilnehmer bzw. Mitglieder der MAR-Runde aufgeführt [1]. Das Klubstationsrufzeichen lautet passend DL0MAR.

Die MAR-Runde ist täglich zwischen 8.30 und 9 Uhr auf der Kurzwellenfrequenz 14 332 kHz in SSB zu finden. Als Netcontrol-Station fungiert Gerd Habermann, TU5JM.



Im Anschluss an den täglichen Kurzwellenbetrieb ist die MAR-Runde von 9 bis 9.10 Uhr auf dem 70-cm-Relais DB0VE auf 438.700 MHz zu hören. Das Relais Schöneck (Locator JO40KE, nordöstlich von Frankfurt/Main) ist auch via Echolink unter der Node-Nr. 335868 weltweit erreichbar. Im Störfall steht als Ausweichvariante das Echolink-Relais Köln-Stadt (JO30LW, DB0KOE, 438.7375 MHz, Node-Nr. 8850) zur Verfügung.

■ Conteste zum Jahreswechsel auch für SWLs

Auch der erste Tag im neuen Jahr wartet bereits mit einigen interessanten Contesterminen auf. Zwei davon sind für Hörer von besonderer Beachtung, denn es handelt sich dabei um Wettbewerbe, in denen eine spezielle SWL-Kategorie vorgesehen ist. Die Kurzconteste dauern nur jeweils drei Stunden, sodass auch noch genügend Zeit für andere Aktivitäten an diesem Feiertag verbleibt.

Im vergangenen Jahr beteiligte sich zum Beispiel der Hörer DL-P01-17291 als einziger deutscher Teilnehmer in der SWL-Kategorie des SARTG-RTTY-Wettbewerbs. Da ist sicher noch einiges an „Luft nach oben“ vorhanden. Die genauen Contestausschreibungen sind [2] zu entnehmen.

Literatur

[1] www.mar-runde.de

[2] www.darc.de/referat/dx/contest/kalender/2015-januar

Conteste für Hörer

Contest	Mode	Datum	UTC	Band/Frequenz
SARTG New Year RTTY-Contest	RTTY	1.1.15	0800 ... 1100	80-m/40-m
AGCW-DL Happy New Year Contest	CW	1.1.15	0900 ... 1200	3510 ... 3560 kHz 7010 ... 7040 kHz 14010 ... 14060 kHz

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin
 E-Mail: qtc@funkamateure.de

■ QRP vor über 40 Jahren

Mit der nachstehend beschriebenen Schaltung möchten wir keineswegs eine Lanze für das Basteln mit Röhren brechen und schon gar nicht Peter, DK1HE, die Show stehlen [1]. Vielmehr soll der Beitrag zeigen, wie elegant man vor Jahrzehnten bestimmte Dinge beim Aufbau einer Einband-Kleinstation durch geschickte Kombination von Transistor- und Röhrentechnik lösen konnte.

Manfred Kramer, DM2CVO, heute DL2KMK, hat die Schaltung vor 45 Jahren aufgebaut und in [2] veröffentlicht. Dabei ging es ihm gar nicht um QRP im heutigen Sinne, sondern er wollte eine Kleinstation (Abmessungen B x H x T: 320 mm x 180 mm x 245 mm) haben, die er auf Reisen und zu Besuchen bei Verwandten mitnehmen konnte. Er schätzte die Sendeleistung auf 20 bis 25 W.

Masse wird zum Pluspol

Zunächst fällt die ungewöhnliche Stromversorgung der Transistoren auf (üblicherweise Minus an Masse), hier wird die Masse des Röhrenteils zum Pluspol. Die Transistor-Masse liegt auf -45 V. Diese werden in Einweggleichrichtung aus einer separaten Wicklung des Netztransformators erzeugt (Schaltbild des Netzteils aus Platzgründen weggelassen). Manfred hätte also genauso gut +45 V erzeugen und Transistor- sowie Röhrenmasse zusammenschließen können. So aber können die LC-Kreise der Transistorstufen problemlos an Masse liegen ohne die sonst übliche RC-Kombination zur Abblockung.

Zudem wird die negative Gleichspannung -45 V für die Gitter von Röhre 1, 3 und 4 ohnehin gebraucht. Die hohe Betriebsspannung war ins-

besondere bei T3 nötig, um die Röhre Röh 1 mit $U_{eff} = 2 V$ an 50Ω ansteuern zu können. Die in den Transistorstufen T1 bis T3 eingesetzten LC-Filter sind Rundfunk-ZF-Filter (sog. *Vagant-Filter*) für 10,7 MHz, die in der DDR gut erhältlich und daher in Transistorschaltungen verbreitet waren. Beim FM7 alias FM207 beträgt lt. [3] das Windungszahlverhältnis $\ddot{u} = 10$, sodass am Kollektor von T3 der Spitzenwert der Wechselspannung theoretisch $\dot{U} = 28,28 V$ betragen muss. Praktisch ist es ein ganzes Stück mehr wegen der nicht perfekten Kopplung im FM7: da ist $U_b = 45 V$ eine gute Wahl!

Der auf 3,5 MHz schwingende VFO in ECO-Schaltung arbeitet zugleich als Verdoppler und basiert auf einem MOSFET SM103, der von der Steilheit her einem BF245 ähnelte.

200 V HF machen gar nichts

Die im Empfänger eingesetzte ECF 82 übernimmt die HF-Verstärkung (Röh 3) und multiplikative Mischung (Röh 2). Neben der mit damaligen Transistoren unerreichbaren hohen Großsignalfestigkeit des Empfängereingangsteils machte diese Schaltungsvariante eine antennenseitige Sende-Empfangs-Umschaltung entbehrlich. Bei weggeschalteter Anoden- und Schirmgitterspannung richtet die im Sendefall anliegende HF-Spannung von schätzungsweise $U_{eff} = 200 V$ bis $250 V$ am Steuergitter der Röhre Röh 3 keinen Schaden an!

Mit R12 erfolgt ein Herabregeln der Verstärkung von Röh 3, sodass der Mischer Röh 2 von starken Signalen entlastet wird – viel wirksamer als eine bloße NF-Regelung mit einem Potenziometer im Signalweg. Clever!

Im Gegensatz zu einem sonst üblichen Collins-Filter, das als Tiefpass kräftige MW-Rundfunksignale wie ein Scheunentor ungehindert passieren lässt, erbringt das zweikreisige Bandfilter mit L2, L3, C25 ... 27 sende- wie empfangsseitig eine ordentliche Selektion.

L2 und L3 waren auf Keramikspulenkörper mit 15 mm x 15 mm Querschnitt gewickelt. Dieses Filter ist allerdings zugleich eine Achillesferse, denn die Koppelwicklung an L3 zur Antenne

dürfte sendeseitig nur einen Teil der theoretisch möglichen HF-Spannung ausgekoppelt haben. Heute würde man dafür Ringkerne nehmen und kann einen Koppelfaktor nahe $k = 1$ erreichen.

Brummen und Entbrummen

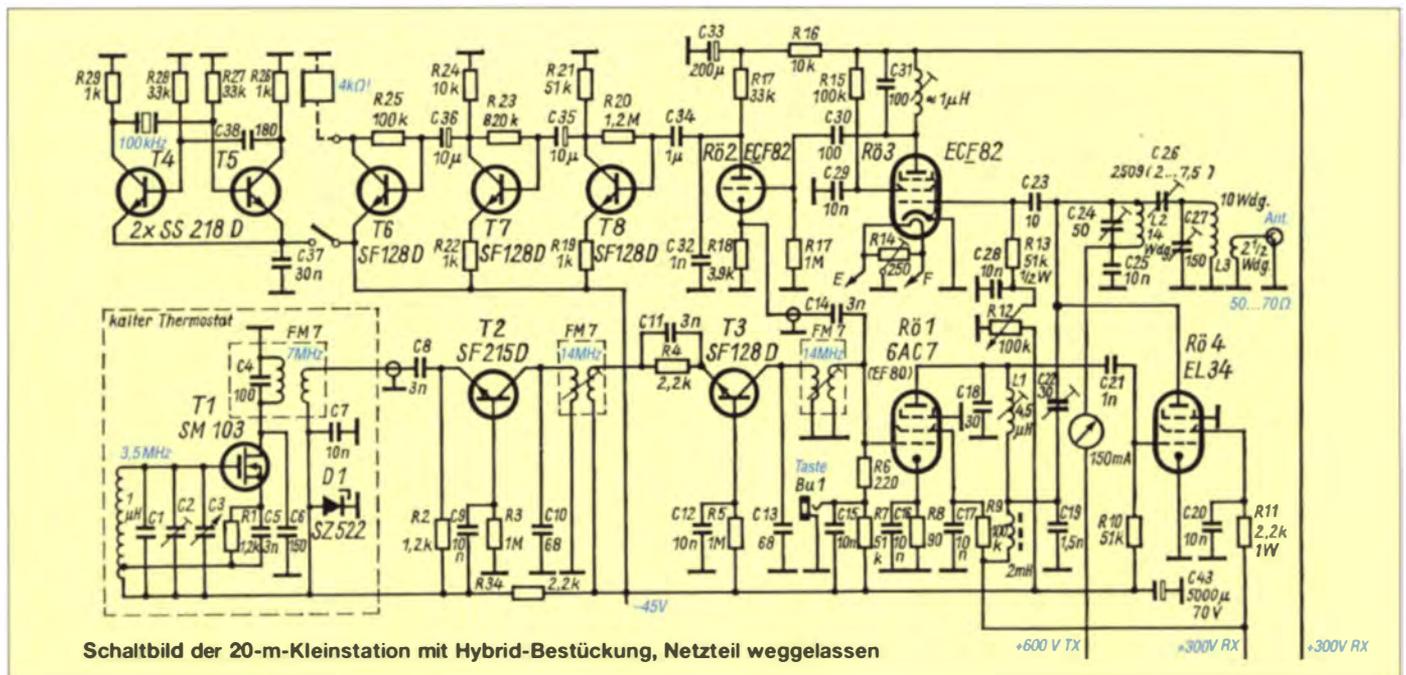
Direktmischempfänger mit ihrer hohen Verstärkung im NF-Bereich (soll ein S1-Signal, 200 nV an 50Ω , am Kopfhörer 1 mW erzeugen, sind 121 dB Durchgangverstärkung nötig, die zum großen Teil vom NF-Verstärker aufzubringen sind, hier Röh 2 und T8...6) sind auch heute noch schwierig zu konstruieren. Konkret ist hier eine Brumm-Modulation durch die Heizwendel in Röh 2 und Röh 3 hinzunehmen. Dem versuchte DM2CVO durch einen sog. Entbrummer R14 (s.a. [4]) entgegenzuwirken. Auch C43 mit einem damals exotisch anmutenden Wert von $5000 \mu F$ tat das Seinige dazu. Ein Restbrumm blieb, vermutlich verursacht durch Mikrofonie-Empfindlichkeit von Röh 2 und Röh 3, denn der Netztransformator befand sich auf demselben Chassis.

Zudem schwingen Sender und Empfänger auf derselben Frequenz. Ein CW-Ton von etwa 650 Hz impliziert, dass der VFO um diesen Betrag von der Frequenz der Gegenstation versetzt schwingen muss. Derselbe Versatz beim Anruf der Gegenstation war damals überwiegend hinnehmbar, sonst hätte Manfred sicher ein Relais eingebaut, das den VFO beim Empfang um 162 Hz (Vervierfachung!) tiefer zieht. Heute wäre man ohne RX/TX-Versatz chancenlos.

Dennoch, alles in allem aus heutiger Sicht: Chapeau! -rd

Literatur

- [1] Solf, P., DK1HE: 3-Band-Röhren-Transceiver für Kurzwellen. QRP-Report 18 (2014) H. 1, S. 3-7; H. 2, S. 6-11
- [2] Kramer, M., DM2CVO: 20-m-Kleinstation mit Direktmischempfänger. FUNKAMATEUR 23 (1974) H. 4, S. 187-189
- [3] Gärtner, F.: HFW-Kleinfilter – Daten und Anwendungsmöglichkeiten. FUNKAMATEUR 22 (1973) H. 9, S. 432
- [4] Wollert, K., DL7KWB: Bauelemente aus der Frühzeit der Rundfunktechnik. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 9, S. 958-960; H. 10, S. 1076-1077



UKW-QTC

Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC
Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid
E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com

Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
Am Fort 6, 13591 Berlin
E-Mail: dl7yspeter@posteo.de

■ Marconi-Memorial-Contest 2014

Der IARU-Region 1-VHF-CW-Wettbewerb – auch unter der Bezeichnung Marconi-Memorial-Contest bekannt – am 1./2.11.14 ließ im Vorfeld durchaus Überreichweiten erwarten. Zumindest versprach der Hepburn-Forecast dafür eine gewisse Wahrscheinlichkeit. Tatsächlich glückten unter der Woche auf 2 m des Öfteren QSOs bis an die 1000-km-Grenze. Während des Contest-Zeitraums hingegen herrschten dann doch wieder nur maximal leicht angehobene Ausbreitungsbedingungen. Wie solch ein Contest aus der Perspektive eines Vollzeit-Teilnehmers abläuft, zeigen die Berichte von Harry, DK2GZ, und Michael, DL6IAK. Beide OMs waren während des Marconis von benachbarten Standorten in JN49GB und JN48IX QRV.

Harry, DK2GZ, arbeitete während des Contests portabelerweise vom Bollenberg (JN49GB). Der eigentlich geplante Austausch des alten Dieseldgenerators durch aktuelle Technik mit weniger Lärm und Gestank war der Versuchung zum Opfer gefallen. Zwei Wochen vor dem Marconi bot sich die Gelegenheit, eine Transistor-PA mit dem *Freescal* LDMOS zu erwerben. Diesem „ein Watt/Euro Angebot“ konnte man einfach nicht widerstehen...

Rechtzeitig am Montag vor dem Marconi traf die neue Endstufe ein. Der erste Eindruck war recht positiv – bis auf die sehr lauten Lüftergeräusche. Gemeinsam mit Michael, DL6IAK, wurde dann am 29.10.14 das Equipment im Labor vermessen. Mit dem generierten Zweiton aus dem K3 sah DK2GZs Transverter zwar gar nicht so gut aus, aber der nachfolgende Test mit dem CW-Signal zeigte nahezu mustergültige Ergebnisse. Michaels umgebauter LT2S war allerdings einen Tick besser, wenngleich noch nicht vollständig funktionsfähig. Deshalb sollte bei DL6IAK auch der IC-746 zum Einsatz kommen, dessen TX-Spektrum in CW aber DK2GZs Transverter wiederum deutlich unterlegen ist. Michael hatte allerdings noch



Blick ins Contest-Shack bei DK2GZ: ganz links der „Radaumacher“ aus Italien Fotos: DK2GZ



DK2GZ funkte mit zwei vertikal gestockten 8-Element-Yagis (8JXX); ordentlicher Gewinn bei relativ großem Öffnungswinkel – gut für Contestbetrieb.

die Hoffnung, bis zum Wochenende einen Kuhne-Transverter zum Einsatz zu bringen, was dann auch gelang.

Gegen 11.30 Uhr am Samstag war dann alles im Auto verstaut, und los ging es zum Funk-QTH. Der Stationsaufbau war innerhalb einer knappen Stunde erledigt. Währenddessen war Kollege Michael in JN48IX auch schon in die Gänge gekommen, sodass der obligatorische Rapportvergleich zwischen beiden anstand. Bereits die erste Gegenstation bemängelte allerdings an DK2GZs Signal extreme Lüftergeräusche im Hintergrund, die die Verständlichkeit stark beeinträchtigten. In den Sprachpausen zeigte das Wattmeter zeitweise 50 % der Ausgangsleistung an: Darf denn eine so kleine und vor allem leichte Endstufe tatsächlich einen solchen Lärm produzieren? Zum Glück ist das bei einem reinen CW-Contest egal, doch die bewährte Röhren-PA mit der GS-31 blieb weiterhin als Reserve im Kofferraum. Für einen Fonie-Wettbewerb muss aber eine Lösung her. Ansonsten ergaben die Vergleichsrapporte das zwischen beiden OMs bekannte Muster: Michaels Standort am Panoramahof Nussbaum hat eindeutig Vorteile.

Leistung geht raus – doch keine Antwort

Um 1400 UTC ging der Contest los; Harry begann CQ zu rufen, doch die ersten Minuten wollte kein einziges QSO gelingen. Die verzweifelten Blicke aufs Wattmeter zeigten jedoch, dass alles in Ordnung ist: Leistung geht raus. Nach gefühlten ewigen 10 min kamen endlich die ersten Anrufer, und nach der ersten Stunde stand in etwa die QSO-Zahl des Vorjahres im Log. In der zweiten Stunde lief es erneut etwas verhaltener, dafür Stunde drei wieder ganz ordentlich.

Als Harry das erste Mal übers Band drehte, fiel DL6IAKs deutlich niedrigere QSO-Nummer auf. Das gab es noch nie; dazu später mehr. Nach etwa 3 h wurde dann der ON4KST-Chat aktiviert, damit der Punkteschnitt nach oben wandert: Die Erfahrung zeigt, dass man Michael eigentlich nur über den Kilometerschnitt ge-

fährlich werden kann. Umso erstaunlicher war nach Contestende, dass DL6IAK es auch ohne Chat auf einen hervorragenden Schnitt gebracht hatte. Nach 2 ½ h Ruhepause zwischen 4 und 06.30 Uhr ging es dann am frühen Sonntagmorgen wieder weiter. Zu solch früher Stunde gelingen stets die meisten DX-QSOs und bringen einen hohen Schnitt.

Obwohl im Umkreis von 30 km ordentliche Feldstärken zu verdauen waren, hielten sich die üblichen Conteststörungen doch in Grenzen. Nur wenn DL6IAK Richtung Nordwest-Frankreich funkt und DK2GZ gleichzeitig nach HA und S5 arbeitet, wird es ein wenig problematisch, da die Antennen dann frontal zueinander stehen.

Hilfe – ein Contest ohne Internetzugang!

Während Harry es beim Aufbau eher ruhig angehen lassen konnte, war sein Funkkollege Michael beim Panoramahof bis kurz vor dem Contest noch damit beschäftigt, seine Anlage zu reparieren und womöglich zu optimieren – sowie eine Lösung für den Internetzugang zu finden.

Mit Schrecken hatte er nämlich festgestellt, dass die Prepaid-Karte zu wenig Guthaben auswies, und sie war auch nicht fürs Nachladen via Internet autorisiert. Alle möglichen Lösungsversuche fruchteten nicht – Michael musste ohne Internetunterstützung arbeiten: kein Zugang zum ON4KST-Cluster, um während der „toten“ Zeit nachts Skeds zu vereinbaren, kein Monitore des DX-Clusters, um zu



Ein jeder Funkamateur wird beim Blick auf Michaels Auto sofort gewusst haben, was er vor hat...

sehen, in welche Richtung das Band aufgeht und wo welche DX-Stationen gemeldet werden. Nun denn, so konnte/musste DL6IAK einmal ermitteln, wie groß der Einfluss von Cluster- und Chat-Zugang auf den Funkerfolg sind. Gleich zum Conteststart stellte sich ein im Gegensatz zum Internetthema echtes Problem ein: Der Monitor stürzte ab, sobald der Rotor in Bewegung gesetzt wurde. Das Steuergerät aus Produktion der Mondfahrernation erzeugte wohl nicht nur ein extremes Streufeld des Transformators, sodass dessen Metallgehäuse ordentlich vibrierte, sondern hatte wohl auch sonst irgendwelche Rückwirkungen auf die Stromversorgung. Am Ende war Michael eine ganze Weile damit beschäftigt, hier eine dauerhafte EMV-verträgliche Lösung zu finden. Die räumliche Trennung alleine hatte das Problem nicht gelöst. Erst als die Versorgung noch über verschiedene Leitungssysteme erfolgte, konnte man halbwegs vernünftig weiterarbeiten. Nach dieser Verzögerung führte abends Harrys Info, dass er 33000 Punkte überschritten habe, zur weiteren „Steigerung“ der Laune: Michael

hatte da gerade einmal 22.000 Punkte im Log. Nach 3 h schon 11.000 Punkte Rückstand – das aufzuholen würde hart werden. Doch im Laufe der Zeit verringerte sich der Vorsprung nach und nach. Und am späten Vormittag lag Michael dann QSO-mäßig vor Harry.

Mit dem neuen Kuhne-Transverter (Version 14 MHz ZF) ist Michael sehr zufrieden: Er hat in der Praxis subjektiv überzeugen können. Er wurde diesmal ohne externen Vorverstärker betrieben. Die 30 m von der Antenne ins Shack werden schließlich mit einem 7/8-Zoll-Kabel, das nur etwa 0,5 dB gemessene Dämpfung aufweist, überbrückt. Deshalb sollte alles auch ohne VV funktionieren; schließlich handelt es sich hier um terrestrische Signale und kein EME.

Für den Transverter weist das Messprotokoll ein Rauschmaß von $F=1,3$ dB aus. Es fiel schon auf, wie leise die Transverterkombination war, selbst im Vergleich zu anderen Geräten ähnlichen Rauschmaßes. Das Empfängerlebnis bescherte ein erstaunlich ruhiges Band zwischen den Signalen. In der Praxis war es oft so, dass beim Anruf von Gegenstationen, die zwar schwach, aber gut lesbar waren, öfter die eigenen Daten wiederholt werden mussten. Das lässt entweder auf eine deutlich höhere Ausgangsleistung der Gegenstation schließen – oder auf einen schlechteren Empfänger.

Rein gefühlsmäßig meint Michael nach vielen Contesten, dass diese Empfängerkonfiguration die beste war, mit der er je gearbeitet hat. Mit Labormessungen will er seinen subjektiven

Betrachtet man einmal die Verteilung der Distanzen von Harrys und Michaels Standort, so liegt ab 700 km DK2GZ QSO-mäßig eindeutig vorne (plus 2 bis 800 km, plus 1 bis 900 km, plus 1 bis 1000 km, und auch eines mehr bis 1100 km). Dies sind mit hoher Wahrscheinlichkeit Kontakte, die durch Chat-Anbahnung ermöglicht wurden und sonst nicht ins Log gefunden hätten.

Harry hat nach dieser nur überschlägigen Rechnung alleine aufgrund „QSO-Anbahnung“ via Chat seine Punktzahl um etwa 3 % erhöht. Ein Wert in diesem Bereich kann durchaus entscheidend sein, da es stellenweise relativ eng zwischen den Platzierungen zugeht. Dieser Vorteil wird noch größer, geht man davon aus, dass ein Großteil der Verbindungen in dieser Region nur über Chat ermöglicht worden sind, was sicherlich anzunehmen ist. Gar nicht berücksichtigt ist hierbei der Informationsgewinn durch Beobachtung des DX-Clusters.

Im Gesamtergebnis lag DL6IAK dann doch 10.000 Punkte vor DK2GZ, doch der nächste Contest kommt ja schon im März, in SSB und CW. Bis dahin muss Harry aber eine Lösung für die lauten PA-Lüfter gefunden haben ...

In der Endabrechnung stellt sich der Vergleich wie folgt dar (siehe auch Tabelle rechts oben):

	DK2GZ	DL6IAK
QSOs	309	327
Punktzahl	119.796	129.233
Distanz/QSO	388	395
Mittelfelder	76	78
ODX	1002	916

Detailliertere Berichte zum Marconi 2014 sowie für frühere Conteste kann man auf Michaels Website <http://dl6iak.etonlein.de/konteste> einsehen.

■ Meteorschauer Quadrantiden

Regelmäßig beginnt das UKW-Jahr – was Meteorscatter angeht – mit den Quadrantiden. Dieser recht ergiebige Meteoritenschauer meldet sich stets am 3. oder 4. 1. zurück. Danach folgt eine „Schauerpause“ bis zu den Lyriden Ende April. Bekanntermaßen verhalten sich die Quadrantiden ein wenig kapriziös: Ihre Dauer beträgt nur etwa 9 h. Befindet sich die Bahn des Meteorstroms während dieser Zeit hinter dem Horizont, so wird es nichts mit dem Scattern. Mitunter durchquert die Erde vor oder nach dem offiziellen Schauertermin noch weitere Zonen hoher Partikeldichte, was dann für bis zu 2 h zu erneuter hoher Meteoritenzahl führt: Band-Monitoring ist angesagt.

Nach den derzeitigen Berechnungen wird das Schauermaximum für den 4. 1. 15 um 0200 UTC erwartet. In Mitteleuropa steht der Radiant dann deutlich über dem Horizont. Deshalb sollten sich gute QSO-Erfolge einstellen, wenn man sich die Nacht um die Ohren schlagen möchte. Doch was tut man nicht alles für ein schönes DX-QSO auf 2 m oder 6 m ...

■ AGCW-Neujahrscontest

Gleich am Neujahrstag kann man 2015 zumindest funksportlich beginnen: auf 144 MHz und 432 MHz. Die Arbeitsgemeinschaft Telegrafie (AGCW) veranstaltet an diesem Tag ihre traditionellen UKW-Neujahrsconteste. Von 1400 bis 1700 UTC findet die 2-m-Ausgabe statt, von 1700 bis 1800 UTC der 70-cm-Teil.

Marconi VHF-CW-Contest 2014

Pl.	Rufz.	Locator	QSOs	Punkte
144 MHz Einmann				
1.	DK6AS	H24	JN59OP	534 202044
2.	DK9IP	A24	JN48GT	345 144949
3.	DL20M/p	K32	JO61DP	395 142329
4.	DK1KC/p	B10	JN58QH	376 140603
5.	DL6IAK	A36	JN48IX	321 126525
6.	DL8VL	S04	JO71FG	339 122566
7.	DL5MAE	C25	JN58VF	323 118998
8.	DK2GZ	A36	JN49GB	307 118863
9.	DK2ZF/p	M15	JO43WJ	247 105586
10.	DK8SG	A24	JN48GT	215 100795

236 Logs

144 MHz Mehrmann

1.	DK0BN	K15	JN39VV	486 195834
2.	DQ7A		JN59RJ	414 146823
3.	DL0HTW	S01	JO60QU	391 130371
4.	DM3W	Y24	JO62XE	330 123169
5.	DF0VK	O47	JO50VF	361 116655
6.	DK0NA	S0B23	JO50TI	290 92234
7.	DF0MU	N16	JO32PC	243 87256
8.	DL0STO	S26	JO60UR	288 86955
9.	DM5C	H63	JO42RG	252 86032
10.	DF0MTL		JO61JF	269 79625

26 Logs

Meteorscatter-Sprint-Contest 2014

Klasse 1: QRP (ERP <1500 W)

Pl.	Rufz.	Loc.	QSOs	Pkt.	ODX
1.	RW3XR	KO73FU	87	117863	2098 km
2.	RM1A	KO59BU	57	90235	2124 km
3.	LY2BUU	KO15XH	34	44025	1837 km

Klasse 2: QRO (ERP >1500 W)

1.	RUIMS	KO48VR	159	228848	2137 km
2.	LY8D	KO24FO	113	147988	2226 km
3.	UR7D	KN18EO	115	136643	2106 km

In drei Leistungsklassen (A: <5 W, B: 5 ... 50 W, C: >50 W) gilt es, in Telegrafie so viele und weite QSOs wie möglich zu loggen. Auszutauschen sind RST und die laufende QSO-Nummer sowie die jeweilige Teilnehmeklasse und der Locator, jeweils durch ein „/“ getrennt. Die komplette Ausschreibung ist auf der AGCW-Website abgelegt: <http://tinyurl.com/okq5jfp>.

■ Meteorscatter-Sprint-Contest 2014

Der vom Portal MMonVHF durchgeführte Sprint-Contest fand am 12. und 13. 8. 14 während des Perseiden-Maximums statt.

Dieser Wettbewerb demonstriert regelmäßig, was alles auf 2 m via Meteorscatter möglich ist, selbst wenn man mit nur z. B. 75 W an einer 13-dBd-Antenne (1500 W ERP) funkt. Einen Auszug der Ergebnisliste zeigt die Tabelle weiter oben.

■ 23-cm-Bake HB9EME abgeschaltet

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT, informierte, wurde laut Betreiber André Breguet, HB9HLM, die 23-cm-Bake HB9EME auf dem Tête-de-Ran, JN37KB, schon Ende Juli abgeschaltet. Ausschlaggebend dafür sind finanzielle Gründe, scheinbar wollte der Standorteigentümer eine massive Erhöhung der Miete durchsetzen.

Falls ein neuer geeigneter Standort für die seit 2005 bestehende Bake gefunden wird, soll diese wieder installiert werden. Der Fall zeigt die Bedeutung der Sicherung von unabhängigen Höhenstandorten für den Amateurfunk.



Ist das nicht ein schöner Conteststandort? Mit diesen beiden Yagi-Antennen war Michael im Oktober-Contest auf 70 cm QRV. Fotos: DL6IAK

Eindruck vom Transverter noch mit harten Zahlen unterfüttern. Weil es sich zwangsläufig anbot, hat er auch einen Versuch gemacht, den Einfluss und die Vorteile einer Chat-Anbindung während des Contests zu analysieren:

Im ON4KST-Chat tummeln sich neben den ambitionierten Conteststationen stets auch eine Reihe von OMs, die das Aktivitätsangebot nur für DX-Kontakte >600 km nutzen wollen, selbst aber selten rufen. Diese Stationen reagieren auf Anfragen oder sprechen selbst andere Teilnehmer an, um gezielt eine Verbindung anzubahnen. Wenn Frequenz und Antennenrichtung stimmen, klappt es gerade in CW nicht selten auch mit dem nicht so ganz benachbarten Nachbarn. Dieses Vorgehen kostet zwar Zeit, davon hat man aber zwischen 23 Uhr und 9 Uhr genug.



DL9KCE mit Ehrenpreis der CISPR ausgezeichnet

Während einer Plenarsitzung der CISPR – dem Internationalen Sonderkomitee für Funkstörungen – erhielt IARU-Verbindungsmann Thilo Kootz, DL9KCE, die Ehrenauszeichnung in Form des „1906 Award“ der Organisation. Begründet wurde die Verleihung mit seinen richtungsweisenden Beiträgen bei Störungsmodellen im Frequenzbereich unterhalb 30 MHz zur Veröffentlichung in der CISPR 16-4-4.

Darin heißt es: „Spezifikation eines Messaufbaus und Methoden zur Störungs- und Immunitätsmessung – Teil 4-4: Unsicherheiten, Statistik und Grenzmodelle – Statistik von Beschwerden und ein Berechnungsmodell der Grenzwerte für den Schutz der Funkdienste“. OM Kootz leistete weiterhin Beiträge zur CISPR-Datenbank, der Eigenschaft von Funkdiensten im Rahmen der CISPR 31 und technische Beiträge zur Erfassung der Störaussendungen von Wechselrichtern und den angeschlossenen Solaranlagen.

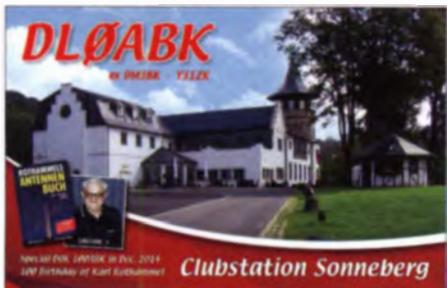
Die CISPR-Mitglieder kamen kürzlich zu ihrer zweiwöchentlichen Jahrestagung in Frankfurt am Main zusammen. Der 1906 Award wurde im Jahr 2004 vom Executive Committee der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) geschaffen. Sie selbst erarbeitet und verabschiedet Normen und Standards der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik auf weltweiter Ebene. Mit der Auszeichnung sollen Experten geehrt werden, die ausgezeichnete und fundamentale Arbeit geleistet haben. Weitere Informationen zum 1906 Award findet man auf www.iec.ch/about/awards/1906.

Quelle: DL-RS 42/14

100 Jahre Karl Rothammel: Sonder-DOK 100ASK

Am 26.12.14 wäre Karl Rothammel, u.a. DM2ABK und Y21BK, 100 Jahre alt geworden (er starb am 29.11.1987). Sein Antennenbuch, das inzwischen von Alois Kruschke, DJ0TR, weitergeführt wird, dürfte nahezu jedem deutschen Funkamateurliebhaber bekannt sein. Einen ausführlichen Beitrag dazu lesen Sie auf S. 30 dieser Ausgabe.

OM Rothammel zu Ehren vergibt die Klubstation DL0ASK noch bis 31.12.14 den Sonder-DOK 100ABK. Die vom OV X29 des DARC e.V. betriebene Klubstation in Sonneberg.



JO500J, hatte früher die Rufzeichen Y31ZK bzw. DM3BK. Hier wirkte auch Karl mit und war eine Zeit lang Stationsleiter. Die Station ist auf allen KW-Bändern sowie mindestens auch

auf 2 m zu arbeiten. Die Hauptaktivitäten werden sich auf die Wochenenden und Contests konzentrieren, doch sind auch unter der Woche QSOs möglich, einen festen Plan gibt es jedoch nicht. Neben SSB, CW und FM (auf 2 m) sind weitere Sendarten wie PSK, RTTY, WSJT-X und vielleicht auch EasyPal möglich. Sollte jemand spezielle Sked-Wünsche haben, bitte eine E-Mail an d10abk@darf.de. Der Sonder-DOK zählt auch fürs Spielzeugstraßendiplom. Information auf der Website des OV X29.

Herbert Banz, DL5ASK

THW und Funkamateure arbeiten zusammen

Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung zwischen dem Technischen Hilfswerk (THW), Landesverband Bayern, und dem DARC e.V. sind die ersten Erfolge zu verzeichnen. Der



Nach erfolgreicher BOS-Prüfung (v.l.n.r.): Prüfer Philipp Dosch, Ausbilder und Prüfer Rudi Weyrich, DL1NCB, vom THW Miltenberg, Marco Hilbert, DO2MAH, Michael Roth, DO1SMR, und Wolfgang Mett, DF3CE Foto: DL1NCB

DARC unterstützt das THW durch die Herstellung von drahtlosen Fernmeldeverbindungen, soweit andere Verbindungen nicht oder nicht ausreichend zur Verfügung stehen.

In den vergangenen Jahren hat sich weltweit gezeigt, dass bei großen Katastrophen wie zum Beispiel bei den Erdbeben in Chile und Haiti oder der Nuklearkatastrophe von Fukushima es den Funkamateuren gelungen ist, die ersten Funk- und Nachrichtenverbindungen wieder herzustellen. Auf diese, den Funkamateuren zur Verfügung stehenden Ressourcen, kann schließlich auch das THW im Bedarfsfall zurückgreifen.

In Zusammenarbeit mit dem THW-Ortsverband Miltenberg haben nach gründlicher Ausbildung nun die ersten Funkamateure aus dem OV Madonnenland (A45) am 5.12.14 die Prüfung zum Sprechfunker der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) erfolgreich bestanden. Zwei weitere Funkamateure werden in nächster Zeit ihre Prüfung ablegen. Künftig sind dann auch gemeinsame Übungen vorgesehen. Zuerst mit dem OV Miltenberg, dann weiter im Geschäftsbereich Karlstadt und zu guter Letzt landesweit.

Rudi Weyrich, DL1NCB

Ilmenauer Contest-Station DF0HQ im MDR-Fernsehen

Am 26.11.14 war ein Fernsehteam des MDR bei der Contest-Station DF0HQ im thüringischen Ilmenau zu Gast. Der Bericht über die erfolgreiche Arbeit dieser Klubstation wurde einen Tag später in der Sendereihe MDR um 4

ausgestrahlt. Eine mehrminütige Zusammenfassung findet sich auf www.youtube.com/watch?v=9BRbdvujYo8.

Die Ilmenauer sind alljährlich bei der deutschen Headquarter-Station DA0HQ mit von der Partie. In dieser Angelegenheit war das MDR-Fernsehen in diesem Jahr schon einmal bei DF0HQ zu Gast, um den Filmbeitrag „Funken für den Weltmeistertitel“ aufzuzeichnen. Zur nachahmenswerten Öffentlichkeitsarbeit der Ilmenauer s.a. den Beitrag „Öffentlichkeitsarbeit und Weiterbildung bei DF0HQ“ im FA 12/14, S. 1343.

WRTC2018-Arbeitsgruppe

Am 22.11.14 traf sich in Rheine die WRTC2018-Arbeitsgruppe zu einem zweiten Sondierungstreffen. Ausführliche Informationen darüber finden Sie in dieser Ausgabe auf S. 103.

Lehrgang Zeugnis-Klasse-E

Der OV Bad Homburg (F11) führt in Kooperation mit der Volkshochschule Bad Homburg einen Kurs zur Erlangung der Amateurfunkzeugnis-Klasse-E durch. Er beginnt im Februar 2015 und findet dann jeden Donnerstag ab 19.30 Uhr statt. Der Lehrgang umfasst 20 Kursabende und endet mit der Prüfung bei der BNetzA.

Seminarort ist das Vereinsheim des OV F11 in der Schönen Aussicht 24 a, 61348 Bad Homburg (Hinterhaus im Hof rechts, Souterrain). Informationsanfragen und Anmeldung bitte per E-Mail an Klaus Woyczehowski, DL9WO, kontakt@fox11.de oder auf www.fox11.de sowie im aktuellen Programm der VHS Bad Homburg.

Daniel Keil, DD7DKA

MRR-Aktivitätsabend

Jeden Mittwoch zwischen 1600 und 1900 UTC werden beim MRR (Military Radio Runde) alte Militärfunkgeräte ausgepackt. Die Ausschreibung zum Military on the Air findet man auf <http://dl7umg.darc.de/textel/AusschreibungMO-TA%28n%29.pdf>.

Dank Arccomm gibt es nun auch eine Logging-Software (Freeware) für den Aktivitätsabend (Ham-MRR), zu finden auf www.qslonline.de/kontest.htm.

Daniel Schirmer, DL5SE



Afu-Welt

Türkei: 50 MHz für Funkamateure weiterhin geschlossen

Auch wenn neue Frequenzen weltweit für Funkamateure freigegeben werden, bleibt das 6-m-Band in der Türkei den Funkamateuren verschlossen.

Auf eine schriftliche Anfrage von TA2IBY an die Regulierungsbehörde wurde das damit begründet, dass der Frequenzbereich 50 MHz bis 52 MHz von anderen Diensten benutzt werde. In der „Regelung zu speziellen Funkdiensten“ aus dem Jahr 2009 heißt es, dass Funkamateure nach besonderer Genehmigung das 6-m-Band benutzen dürfen. In der Vergangenheit wurden Sondererlaubnisse erteilt, um die Teilnahme an bestimmten Contests zu ermöglichen. Dem Anschein nach wird es diese Ausnahmen auch nicht mehr geben. Ersoy Yilmaz, TA2IBY

OE-QTC

Bearbeiter:
Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6clid@oevsv.at

■ OE3XOL im Probetrieb

Seit Ende November ist am Repeater OE5XOL auf 438,575 MHz ein Yaesu DR-1XE-Repeater im Auto-Auto-Mode im Probetrieb. Dies bedeutet, dass sich der Repeater automatisch auf Digital- oder Analogbetrieb einstellt. Um weiterhin ungestört Analogbetrieb machen zu können, ist es jedoch notwendig, den CTCSS-Ton von 123 Hz am Sender und Empfänger einzustellen!

Aufgrund eines Software-Problems im DR-1XE ist es zurzeit nicht möglich, Echolink-Betrieb durchzuführen. Daher werden vorerst keine Rundsprüche über OE5XOL (analog 438,575 MHz) ausgestrahlt. Die Aussendung der Rundsprüche über D-STAR bei OE5XOL ist davon nicht betroffen.

■ SOTA-Aktivität von OE5HCE

Christian, OE5HCE, war am 28. 10. 14 erneut in den Bergen unterwegs und aktivierte den Pfänder (OE/VB-512), den Hirschberg (OE/VB-509) sowie den Eichenberger Hochberg (OE/VB-511). Ein interessantes Video mit vielen Eindrücken und Bildern findet man auf



Der Antennenmast für die Dipolantennen auf dem Hochberg
Screenshot: UU

Youtube unter www.youtube.com/watch?v=A76NNLZLP2Y.

■ HAMNET – ein Vortrag von Kurt, OE1KBC

HAMNET – Highspeed Amateurradio Multimedia Network. OM Kurt Baumann erklärt: Was ist HAMNET? Was ist es nicht? Wer kann an HAMNET teilnehmen? Welchen Nutzen kann man daraus ziehen. HAMNET in OE. HAMNET-Accesspoints. Was braucht man für HAMNET? Aufbau im Detail. HAMNET-Linkstrecken. User-Einstiegsequipment erklärt. HAMNET-digitaler Backbone für digitale Relaisvernetzung. Dieser Vortrag ist ab sofort auf Youtube unter www.youtube.com/watch?v=HykdwxS10w zu finden und dauert nicht ganz 38 min.

Zum Thema digitale Sendarten gibt es drei weitere Vorträge von Kurt, die bereits in Arbeit sind und ebenfalls bald auf Youtube veröffentlicht werden.

■ CW-Treffen in Wien

Im letzten CW-Meeting im November 2014 wurden die folgenden vorläufigen Termine für 2015 festgelegt. Die Treffen beginnen wie immer um 18 Uhr und dauern im Schnitt etwa 2 h.

Dienstag, 17. 2. 15: Geplant ist ein Vortrag über das Thema „Einmann-DXpedition auf den Seychellen“ von Erich, OE4AAC.

Dienstag, 25. 8. 15: Ein Vortrag von Oskar, OE1OWA, über das Thema „Alte Telegrafiergeräte“ wird vorbereitet.

Dienstag, 17. 11. 15: Heinz, OE3LHB, referiert zum Thema „Übersicht über Morseprogramme auf PCs“.

Man trifft sich wie immer in den Klub-Räumlichkeiten des Landesverbandes Wien, Eisvogelgasse 4/3, 1060 Wien.

■ DMR in OE

Seit Ende November läuft das Hytera-Netzwerk mit neuer Software. Hier eine kurze Zusammenfassung: ganz einfach auf TS2 mit TG9 funken und in OE gehört werden; Echofunktion ist auf TS2 mit TG9990 „umgesiedelt“; kein TG232 auf Zeitschlitz TS2 notwendig; Sprechgruppen auf TS1 unverändert (1, 2, 9, 20 und 232). Weitere ausführliche Informationen dazu in FA 2/15.

HB9-QTC

Bearbeiter:
Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Jugend-Elektronikzentrum St. Gallen (JEZ) gerüstet für Notfunk

Anlässlich der „Digital Days“ unter Leitung von Franz Sigg, HB9ASF, wurde im JEZ am 13. 11. 14 die neue Pactor-Station vorgestellt, die beim Ausfall der üblichen Telekommunikationsverbindungen den Versand von E-Mails via Kurzwellen über das weltweite Winlink-System erlaubt. Ein Fachvortrag von Karl Künzli, HB9DSE, zum Thema Pactor/Winlink, rundete neben der Vorstellung eines neuen D-STAR-Repeater für die Region St. Gallen das interessante Programm ab.

Das JEZ führt neben Amateurfunkkursen für Jugendliche auch Einsteigerkurse in die Elektronik durch und leistet so einen wichtigen Beitrag zur Nachwuchsförderung in den technischen Berufen. Den Benutzern stehen neben der Amateurfunkstation HB9JEZ auch eine bestens eingerichtete Elektronik- und Mechanikwerkstatt sowie die nötigen Kursräumlichkeiten zur Verfügung.

■ Botschaftsfunk abgeschaltet

Das bewährte und unter anderem beim Zusammenbruch der Kommunikationsverbindungen mit den USA beim Anschlag auf das „World

Trade Center“ 2001 erfolgreich eingesetzte Botschaftsfunksystem wird vom EDA (Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten) ab Januar 2015 nicht mehr benötigt. Ob in erster Linie die jährlichen Kosten von 5,9 Mio. Fr. dafür ausschlaggebend waren, das bewährte System außer Betrieb zu nehmen, bevor überhaupt ein funktionstüchtiges Nachfolgesystem existiert, ist unklar. Die Argumentation des EDA in dieser Sache ist schwer nachzuvollziehen: Die Bedeutung des Kurzwellenfunks habe sich relativiert, nachdem das Netz ebenfalls auf Betreiben des EDA in den vergangenen Jahren von etwa 70 auf 20 Stationen ausgedünnt worden sei. Nun soll mit noch unbekanntem Aufwand und mit nicht unerheblichen Entwicklungsrisiken ein neues Notfunksystem aufgebaut werden, das 2015 öffentlich ausgeschrieben wird und nur im Notfall zur Übermittlung eingesetzt werden soll.

■ Züricher Kantonsrat lehnt mehr Beschränkungen für Antennen ab

Zumindest im Kanton Zürich scheinen die Politiker doch langsam zu erkennen, dass die drahtlose Kommunikation ohne Antennen nicht funktioniert. Der Züricher Kantonsrat lehnte eine Behördeninitiative der Stadt Zürich ab, die forderte, dass Gemeinden künftig Zonen mit einer Pflicht zur vertieften Standortklärung für Antennen definieren dürfen. Unter anderem mit dem Ziel, dass die Mobilfunkanbieter Antennenstandorte möglichst gemeinsam nutzen. Die Ablehnung wurde im Kantonsrat damit begründet, dass der Schutz der Bevölkerung vor nicht ionisierender Strahlung

ausschließlich Sache des Bundes sei. Zudem könnten Behörden in einem bewährten freiwilligen Dialogmodell bereits Einfluss auf die Standorte nehmen. In der Debatte wurde selbst von grüner Seite zugegeben, dass die Bevölkerung im Vergleich mit der Belastung durch ortsfeste Antennen durch die Verwendung des eigenen Mobiltelefons eine weitaus stärkere Strahlenbelastung erfahre. Es ist zu hoffen, dass diese auch für Amateurfunkantennen günstige Tendenz in weiteren Kantonen Einzug halten wird.

■ UKW-Radio: Ausstieg bis 2024

Die UKW-Radiosender in HB9 sollen bis Anfang 2024 zugunsten des DAB+-Radios stillgelegt werden. Die meisten Radioempfänger in neu ausgelieferten Autos sind allerdings immer noch konventionelle UKW-Radios, da sich DAB im Ausland längst nicht überall durchgesetzt hat; ob sich das bis in zehn Jahren markant ändern wird, bleibt abzuwarten. Offen ist auch, was dann zumal mit dem in jüngster Vergangenheit mit großem Aufwand erneuerten UKW-Notsendernetz IBBK passieren wird. Soll die Information der Bevölkerung via Radio in Krisenlagen auch dann noch gewährleistet sein, muss dieses System mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls auf DAB+ umgestellt werden.

 **ILT Schule**  HB9CWA
Die Schweizerische Amateurfunkschule
www.ilt.ch Verschiedene HB9- und HB3-Kurse im Angebot!

Januar 2015

25. 12. – 5. 1.

0000/2359 UTC Focus-QSO-Party [www.g4foc.org] (CW)

1. 1.

0800/1100 UTC SARTG New Year Contest (RTTY)
0900/1200 UTC AGCW-DL Happy New Year Con. (CW)
1400/1800 UTC AGCW-VHF/UHF-Contest (CW)
1800/2200 UTC NAC/LYAC [28 MHz] (CW/SSB/FM)

1. – 7. 1.

0000/2359 UTC Aktivitätswoche Rheinland-Pfalz auf allen Bändern. Mehr Informationen auf www.darc.de/uploads/media/Ausschreibung-RLP-Aktivwoche_2015.pdf.

2. 1.

0200/0330 UTC QRP Fox Hunt [80 m, 5 W] (CW)

3. 1.

0000/2400 UTC 070 Club PSK-Fest (PSK31)
0700/1600 UTC Schwaben-Cont. [KW, UKW] (CW/SSB/FM)

3. – 4. 1.

1200/1200 UTC WW PMC Contest [KW] (CW/SSB)
1800/2400 UTC ARRL RTTY Round-up (Digi)
2000/0700 UTC EUCW 160-m-Contest (CW)

4. 1.

29. Kids Day (ARRL) → www.arrl.org/kids-day.

6. 1.

1800/2200 UTC NAC/LYAC [144 MHz] (CW/SSB/FM)

8. 1.

1800/2200 UTC NAC/LYAC [50 MHz] (CW/SSB/FM)

10. 1.

Amateurfunk-Flohmarkt bei F17 von 9–15 Uhr in der Wetterau, im Bürgerhaus, An der Faulweide 1, 61231 Bad Nauheim-Schwalheim.

0500/0900 UTC Old New Year Contest (CW/SSB)
0800/1200 UTC Distrikt-R-Contest [KW] (CW/SSB)
1500/1900 UTC Akt. Nordrhein [KW, UKW] (CW/SSB/FM)

10. – 11. 1.

1800/0559 UTC North American QSO Party (CW)

11. 1.

0630/0830 UTC NRAU-Baltic Contest [80, 40 m] (CW)
0900/1059 UTC DARC 10-m-Contest (CW/SSB)
0900/1100 UTC NRAU-Baltic Contest [80, 40 m] (SSB)
1000/1400 UTC Midwinter Contest [80–10 m] (CW/SSB)

13. 1.

1800/2200 UTC NAC/LYAC [432 MHz] (CW/SSB/FM)

17. 1.

Microwave Meeting Heelweg 2015 von 9.30–15 Uhr im Cafe/Saal „de Vos“, Halseweg 2, 7054 BH Westendorp. Mehr Infos auf www.pamicrowaves.nl/website.

0000/0400 UTC LZ Open Contest (CW)

17. – 18. 1.

1200/1159 UTC HA DX Contest (CW/SSB)
1800/0559 UTC North American QSO Party (SSB)

18. 1.

0700/1300 UTC OE-V/U/S-Contest (CW/SSB/FM)
0800/1100 UTC OK/OM-V/U/S-Contest (CW/SSB)
0800/1100 UTC DUR-Aktivitätscont. [>1 GHz] (CW/SSB/FM)

20. 1.

1800/2200 UTC NAC/LYAC [1,3 GHz] (CW/SSB)

23. – 25. 1.

2200/2159 UTC CQ World-Wide 160 m Contest (CW)

24. 1.

19. Radio-Beurs-Apeldoorn von 9.30–15 Uhr im Wijkcentrum „DOK ZUID“, 1. Wormsenweg 460, 7331 GZ Apeldoorn. Mehr auf www.pi4sdh.nl/static/static.php?page=10.

24. – 25. 1.

0600/1800 UTC REF Contest (CW)
1200/1200 UTC BARTG RTTY Sprint (RTTY)

25. 1.

Hambours Wetteren 2015 (WTN) von 10–15 Uhr im Scheppersinstituut Cooppallan 128, 9230 Wetteren. Route und weitere Infos: <http://wtn.uba.be> bzw. <http://users.skynet.be/on5au>.

27. 1.

1800/2200 UTC NAC Mikrowellen (CW/SSB)

31. 1. – 1. 2.

1300/1300 UTC UBA DX Contest (SSB)

Quellen: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender, WATBNM Contest Calendar, IARU-Region 1-Contest Calendar, ARRL Contest Calendar.

Angaben ohne Gewähr!

Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen	77
appello GmbH; Kiel	74
Batronix Elektronik; Schwentimental	39
BEKO-Elektronik; Dachau	76
Beta LAYOUT; Aarbergen	80
boger electronics gmbh	79/82
Bonito; Hermannsburg	78
Dieter Knauer; Funkelektronik	81
DIFONA Communications GmbH; Offenbach	73
Elektor-Verlag, Aachen	83
Fernschule Weber	81
Fraunhofer-Institut (INT); Euskirchen	82
Funktechnik Frank Dathe	75
Funktechnik Seipelt	81
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	72
Haro-electronic; Burgau	81
Heinz Bolli AG; Niederteufen	76
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	79
ICOM (Europe) GmbH	4. US
ILT-Schule HB9CWA	113
Jäger EDV; Rodenbach	79
KCT Dietmar Lindner; Uchteritz	72
Klingenfuss Verlag; Tübingen	77
KN-Electronic, K. Nathan	72
Kusch; Dortmund	79
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin	72
Lükom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen	76
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf	3. US
QRPproject	77
QSL collection; Wien	81
Reichelt Elektronik; Sande	9
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach	80
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	79
RFpower; Italien	74
Sander electronic; Berlin	74
Schaeffer AG; Berlin	47
SOTabeams; Großbritannien	76
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt	80
UKW Berichte Telecommunications	75
Universität Duisburg-Essen	78
von der Ley; Kunststoff-Technik	81
VTH neue Medien GmbH; Baden-Baden	11
WiMo GmbH; Herxheim	76/77/79/83
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan	2. US
Roberto Zech, www.dg0ve.de	74

Vorschau auf Heft 2/15

ZD9XF und ZD9ZS funken von Tristan da Cunha

Vom 10. 9. bis zum 2. 10. 14 aktivierte der erfahrene DXpeditionär Nigel, G3TXF, mit seinem Mitsstreiter Paul, ZS1S, die im Südatlantik gelegene Insel. Während Paul unter ZD9ZS in SSB sendete, funkte Nigel, einer der weltweit besten CW-OPs, unter dem Rufzeichen ZD9XF in 22 Tagen 25 700 QSOs. Foto: G3TXF



Junior 1 – ein Bausatz für Einsteiger

Der in Kürze erhältliche Radiobausatz von HB9KOC enthält einen minimalistischen Doppelsuper für AM- und SSB-Empfang im Frequenzbereich von 5,9 MHz bis 8,1 MHz und ist ein sinnvolles Bastelprojekt für lange Winterabende. Foto: HB9KOC

... und außerdem:

- PEP messen – aber richtig!
- SSB-Sendeaufbereitung mit Red Pitaya
- Duinocade – Spielekonsole selbst gebaut
- 9-cm-Transverter aus Surplus-Material
- Funken über ferngesteuerte Stationen

erscheint am 28. 1. 2015



Horizontal polarisierte Rundstrahler
Zunehmend setzen UKW-Contester und -DXer Rundstrahler als zusätzliche Antennen ein. Der Beitrag stellt verschiedene Möglichkeiten zur Realisierung horizontal polarisierter Rundstrahler für UKW vor und gibt Tipps zu deren praktischem Aufbau. Detailliert erörtert wird dabei die Gewinnabschätzung, weil hier teils unrealistische Vorstellungen herrschen. Foto: DK3CM



Redaktionsschluss FA 2/15: 8. 1. 2015
Vorankündigungen ohne Gewähr

**Wir wünschen Ihnen
und Ihren Familien
ein erfolgreiches und
gesundes neues Jahr!**



KW-Allmode-Transceiver
160 m-10 m, 100 W

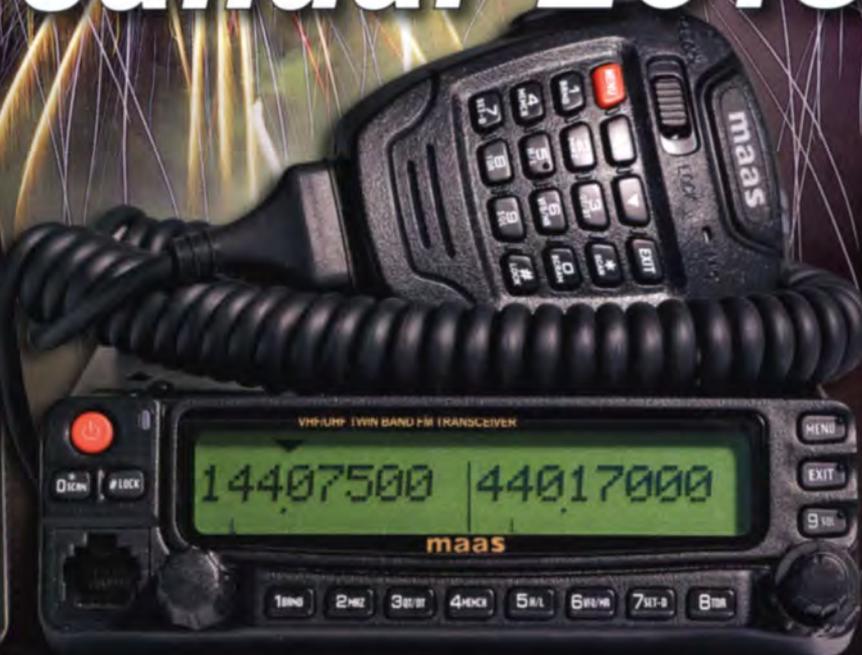
DX-SR8E 549,-

Sonderangebote Januar 2015



2 m/70 cm-Handfunkgerät
mit UKW-Radio

AHT-7-UV 49,-



2 m/70 cm
Twinband-Mobilgerät

AMT-920-UV 239,-



2 m/70 cm-Handfunkgerät
mit UKW-Radio

DJ-500E 98,-

Unser Betrieb bleibt bis 5. 1. 2015 wegen Betriebsferien und Inventurarbeiten geschlossen.



Maas Funk-Elektronik · Inh. Peter Maas

Heppendorfer Straße 23 · 50189 Elsdorf · Tel. (02274) 93 87-0 · Fax -31
info@maas-elektronik.com · www.maas-elektronik.com

VHF/UHF-DUALBAND-DIGITAL-TRANSCEIVER

ID-5100E

Innovation und Mobilität
auf höherem Niveau



* Das gezeigte Display basiert auf der eingebauten optionalen Bluetooth®-Einheit UT-133.

Touchscreen-Bedienung

Intuitive Touchscreen-Bedienung auf einem Display mit 320 x 128 Pixeln.



* Das Foto zeigt auch den optionalen Montagefuß MBF-1 und die Bedienteilhalterung MBA-2.

DV/DV-Dualwatch

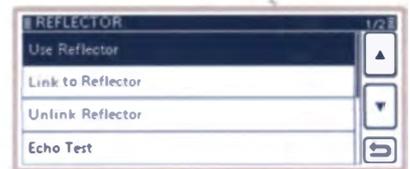
Überwacht zwei DV-Signale und empfängt einen der beiden Kanäle. Simultanempfang von FM/FM oder FM/DV möglich.



* Displaybeispiel für DV/DV-Dualwatch-Betrieb

Dplus-Reflector-verlinkt

Dplus-Reflector-Link-Befehle wurden der DR-Funktion hinzugefügt, was einfachen Reflector-Betrieb gestattet.



* Beispiel für Reflector-Einstellung

D-STAR (Digital Smart Technology for Amateur Radio) DV

VS-3-Bluetooth®-Headset¹ (als Zubehör lieferbar)

DV/FM-Repeater-Listen nutzen internen GPS-Empfänger

Erweiterte D-PRS-Funktionen mit Objektformat usw.

AM-Flugfunkband-Dualwatch-Funktion

RS-MS1A als kostenlose Android™-App^{1,2}

Cloning-Software CS-5100 im Lieferumfang

Slot für SD-Karte zur Aufzeichnung von Sprache und Daten

50 W Sendeleistung auf VHF und UHF

Lieferung mit Multifunktionsmikrofon HM-207

¹ Optionale Bluetooth®-Einheit UT-133 erforderlich; ² nutzbarer Funktionsumfang abhängig vom jeweils verwendeten Android™-Smartphone bzw. -Tablet.

Die genannten Leistungsmerkmale, die Screenshots und die technischen Daten können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Icom, Icom Inc. und das Icom-Logo sind registrierte Marken der Icom Inc. (Japan) in den Vereinigten Staaten, im Vereinigten Königreich, in Deutschland, Frankreich, Spanien, Russland, Japan und/oder in anderen Ländern. Android ist eine Marke der Google Inc. Die Wortmarke Bluetooth® und das Logo sind registrierte Marken der Bluetooth SIG, Inc. Die Icom Inc. hat eine Lizenz zur Nutzung dieser Marken.